

SZAKDOLGOZAT

MECSEI RÓBERT

2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus
Mezőgazdasági mérnök Szak**

**MÉHÉSZETI TECHNOLÓGIA ELEMZÉSE,
DIGITALIZÁCIÓS LEHETŐSÉGEK FELTÁRÁSA EGY
MÉHÉSZETBEN**

Belső konzulens:	Dr. Ambrus Andrea egyetemi docens
Külső konzulens:	Dr. Burai Péter Tudományos Főmunkatárs, DE TSZK
Készítette:	Mecsei Róbert FORZ8D Levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Növénytermesztési- tudományok Intézet

**Gyöngyös
2023**

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A MÉHÉSZET TÖRTÉNETE.....	5
2.2. A MÉHCSALÁD FELÉPÍTÉSE ÉS NÉHÁNY MÉHÉSZETI ALAPFOGALOM	7
2.3. A MÉHÉSZET AKTUÁLIS MAGYARORSZÁGI HELYZETE	8
2.3.1. Földrajzi adottságok	8
2.4. DIGITÁLIS MÉHÉSZETI ESZKÖZÖK ALAPFOGALMAI	13
2.5. BLOKKLÁNC TECHNOLÓGIA A MÉHÉSZETBEN.....	16
3. A VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI.....	18
3.1. A VIZSGÁLT MÉHÁLLOMÁNY JELLEMZŐI.....	18
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	21
4.1. A MÉHÉSZETI ÉV MUNKÁLATAI	21
4.1.1. Betelelés.....	21
4.1.2. Tavaszi munkák	22
4.1.3. Nyári munkálatok.....	25
4.2. BEVÉTELEK ÉS KIADÁSOK A MÉHÉSZETBEN.....	26
4.2.1. Kezdő méhészet kiadásainak modellezése – ez legyen a módszerekben is	27
4.2.2. Felmerülő problémák és megoldások a méhészetben	31
4.3. ADATELEMZÉS A MÉHÉSZETBEN STATISZTIKAI ADATOKKAL	38
4.3.1. Adatelemzés fogalma és szakaszai	39
4.4. AZ ELEMZÉS ELVÉGZÉSE	40
4.4.1. A méhállomány adatainak előkészítése.....	40
4.4.2. Keresztábra	40
4.4.3. Wilcoxon teszt	41
4.4.4. Korreláció – Pearson-féle korreláció	42
4.4.5. Variancia analízis - Anova.....	43
4.4.6. Kétféle akác összehasonlítása Spearman-vizsgálattal.....	44
4.5. ÉRTELMEZÉS ÉS CSELEKVÉS	45
4.6. ADATELEMZÉS A IoT TECHNOLÓGIA SEGÍTSÉGÉVEL	46
4.7. MŰKÖDŐ IoT RENDSZEREK BEMUTATÁSA	46
4.8. MÉHÉSZET ÉS BLOCKCHAIN TECHNOLÓGIA.....	47
4.9. AZ IoT ÉS A BLOKKLÁNC TALÁLKOZÁSA	49
4.3. DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA ÉS MÉZÉRTÉKESÍTÉS.....	52
4.10. NDVI TECHNOLÓGIA.....	53
4.10.1. NDVI használata Magyarországon.....	54
4.11. NDVI ÉS MÉHÉSZET	54
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	56
5.1. KÖVETKEZTETÉSEK.....	56
5.2. JAVASLAT - TELJESKÖRŰ IoT RENDSZER MODELLEZÉSE	57
5.2. JAVASLAT AZ ELÉRHETŐ DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSÁRA	59
5.3. A MÉHÉSZET DIGITALIZÁLÁSA, MINT PROJEKTMUNKA	60
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	62
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	64
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	65
9. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE	70
10. MELLÉKLETEK	71
NYILATKOZAT	74

1. Bevezetés és célkitűzések

Az emberiség jövője a méhektől függ, mert a méhek nélkül nincs élet a természetben – olvashatjuk számtalan újságcikkben és tanulmányban. Magyarországon 700 köré becsülik, a világon pedig 20-25 ezer közé teszik a vadon élő méhfajták számát. Ezek a számok évről-évre csökkenő tendenciát mutatnak. (Internet1)

A száz legfontosabb haszonnövény beporzásából hetvenért felelősek a méhek, összességében ezek a termesztett növények 30 százalékát teszik ki. (KUJÁNI-VARGA) A méhészet számos más mezőgazdasági ággal ellentétben nem korlátozódik le egy adott földterületre. (BATHÓ, 1955) Tehát a gazdálkodók számára a méhészet egyrészt a méhek általi beporzás miatt fontos. Továbbá fontos megemlíteni magát a méhészeket is, ugyanis a méhészet sokak számára jó megélhetési alternatíva akár főállásként, akár mellékfoglalkozásként.

2010-ben kezdtem méhészkedni, ezt megelőzően rengeteg alkalommal láthattam testközelből nagyszüleimet - akik szintén méhészkedtek -, és az általuk alkalmazott eljárásokat. Engem már ekkor is foglalkoztatott, hogy vannak-e olyan újítások, melyek által gyorsabban, hatékonyabban, gazdaságosabban valósítható meg a méz kinyerése úgy, hogy a családok ne károsodjanak? Melyek azok az eszközök, amelyek használatával a bizonytalan faktorokat mérsékelni-, vagy akár megszüntetni is lehet? Vagy, hogy lehetséges-e csökkenteni a felvásárlóknak, és egyéb külső tényezőknek való kitettséget?

A változékony időjárás, az újabbnál újabb permetszerek, a nagyhatású permetezők, az egymásra „rátelepülő” méhészetek, az olcsó mézutatánzatok, a szűkös értékesítési lehetőségek komoly kihívások elé állítják a méhészeket. Szintén nem várt, bár mindenképpen aktuális hatás az ukrán-orosz háború, valamint annak közvetett hatása a magyar méhészekre, vagyis az Ukrajna irányából érkező olcsó, gyengébb minőségű mézek árcsökkenő hatása a felvásárlási árakra.

Emiatt szakdolgozatom témájának a digitális lehetőségek méhészeti tanulmányozását választottam. Mint leendő mezőgazdasági mérnök, egyrészt saját kutatásom által szeretném bemutatni a statisztikai adatok nyújtotta lehetőségeket a méhészetben, másrészt pedig áttekinteni a méhészeti gazdálkodás korszerű technológiáját. A témakifejtés során a méhészet történeti fejlődése mellett, annak gazdasági vonatkozásával is foglalkozom. A

méhészet jelenlegi gazdasági helyzetét SWOT elemzés segítségével mutatom be. Saját méhészetem által rendelkezésemre álló adatok alapján statisztikai próbák által keresek összefüggéseket a méhállomány és a pergetett mézmennyiség közt.

Dolgozatomban szeretném továbbá megvizsgálni a méhészek számára is elérhető technológiai újításokat annak fényében, hogy alkalmasak lehetnek-e a felsorolt okok, illetve további hátráltató tényezők kiküszöbölésére is. Részletesen foglalkozom az IoT, a blockchain és az NDVI technológiákkal is. Összeállítok egy olyan rendszert, amit saját magam is szívesen használnék méhészetemben.

Ezt követően röviden bemutatom méhészeti digitalizációs projektemet, amivel a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem ötletpályázatán vettem részt.

Végül a digitális eszközök adta lehetőségeket úgy tekintem át, hogy melyek lehetnek a méhészek számára leginkább hasznosak, amelyek megoldásokat nyújthatnak az ágazatot érintő aktuális kihívásokra.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A méhészet története

A méz az emberiség korai szakaszaiban is fontos szerepet töltött be a táplálkozásban. Akkoriban csupán csemegeként fogyasztották, azóta viszont közel 70 féle gyógy- és fiziológiai hatása vált ismertté. A természetesen előforduló cukrok mellett megtalálható benne kalcium, réz, vas, magnézium, mangán, foszfor, kálium, nátrium, cink és kis mennyiségben B1-, B2-, B3-, B5-, B6-, C-vitamin. (Internet1)

Első hazai forrásaink alapján már Hérodotosz említést tesz arról, hogy az Iszter (Duna) mellékén lakó trákok méheket tenyésztettek az ő idejében, 2600 évvel ezelőtt. A honfoglaló magyarok is ismerték a méhészetet. Erre utal a finnugor alapnyelvből származó méh és méz szavunk. (AKÁC et al., 1983.) A Magyar Nemzeti Levéltár adatai alapján a középkorban Magyarországon egyrészt a levelek lezárásához és a viaszgyertyák készítéséhez szükséges viaszt hasznosították, illetve a mézet, melyből mézsör készült.

A 18. és 19. században a magyarországi méhészet a modernizáció és terjeszkedés időszakán ment keresztül, mivel új méhészeti technikákat vezettek be, és a méz iránti kereslet megnőtt. Hogy milyen jelentőséggel bírt hazánkban a méhészet, mi sem bizonyítja jobban, hogy a 18. század közepétől a 19. század közepéig hazánkban nagyjából 50 méhészeti könyv és nagyobb tanulmány jelent meg. Már a 18. század közepén ismert volt a magyar méhészek körében az angol GEDDE John The English Apiary (1721) című munkája, amely három kiadásban (1759, 1768, 1781) jelent meg magyar nyelven (CRANE, 1966).

Gáll leírása alapján a méhészet 19–20. századi elterjedtségére vonatkozóan a statisztikai összeírásokból nyerhetünk képet. Magyarországon olyan országos összeírássra, amelyben a méhcsaládok száma is fel van tüntetve, először 1870-ben került sor. Ekkor a szorosabb értelemben vett Magyarországon 365.711, míg Erdélyben 122.718 méhcsaládot írtak össze. Ekkor még nem különítették el a kaptárban és kasban tartott méhcsaládokat. A későbbi összeírások azonban már minden esetben jelzik a kettő különbségét.

SŐTÉR (1908) a méhcsaládok számának meghatározásakor elkülönítette a mozgó szerkezetű kaptárban lévő és a kasban lévő méheket (1. táblázat). Amíg 1887-ben csupán 60.186 mozgó szerkezetű kaptárt tartottak nyilván, addig ez a szám 1907-re 217.937 –re növekedett számuk. A kasbanlévő méhcsaládok száma 1900-ban érte el a csúcst, amikor 448.668 méhcsalád élt kasban, ez a szám 377.063-ra csökkent 1907-re.

1. táblázat A magyarországi méhcsaládok száma, 1887–1907

Év	Méhcsaládok száma	
	mozgó szerkezetű kaptárban	kasban
1887	60 186	295 373
1889	70 430	272 567
1895	148 779	432 646
1897	196 735	443 512
1900	206 914	448 668
1907	217 937	377 063

Forrás: SÓTÉR, 1908

A 20. századi magyarországi méhészet jelentős változásokon ment keresztül: a méhészetet nagyrészt az állam irányította, és szigorú szabályokat kellett betartaniuk a méztermelés és értékesítés tekintetében. A méhészek felszerelés-, takarmány- és gyógyszerhiánnyal szembesültek, majd az ágazat a háborút követő években nehezen tudott talpra állni. Az 1950-es és 1960-as években Magyarországon a kollektivizálás és az iparosítás időszaka következett be, és sok kisüzemi méhész kénytelen volt nagyobb állami szövetkezetekhez csatlakozni. (GÁLL, 1941 alapján)

A 20. század második felében a magyar méhészekre egyre nagyobb nyomás nehezedett olyan környezeti tényezők miatt, mint a környezetszennyezés, az élőhelyek csökkenése és a növényvédő szerek használata. Ez a fenntartható és természetes méhészeti gyakorlatok, valamint a beporzók élőhelyeinek védelmére és a biológiai sokféleség előmozdítására irányuló erőfeszítések újbóli előtérbe kerüléséhez vezetett. A kihívások ellenére a magyarországi méhészet a 20. század folyamán népszerű és fontos ágazat maradt. (Akác et al., 1983) A XXI. század elejére a klímaváltozás, a természetes méhlegelők területének csökkenése és az egyre intenzívebb növényvédőszer használatot alapvető problémának jelölte meg TÓTH (2019).

A méhészeti ágazat Európában és Magyarországon a méhegészségügyi helyzetnek köszönhetően válsággal küzd az utóbbi években. A méhbetegségek közül, különösen a varro atka megjelenése és intenzív terjedése okoz gondot Magyarországon. A méhészek új stratégiákat és technológiákat alkalmaznak e kártevők kezelésére, mint például az integrált kártevőirtás és a szelektív nemesítés az atkáknak ellenálló méhtörzsek kifejlesztésére. (JACQUES et al.; 2016, OMME 2018). A Varroa atka a méh „vérével” (haemolympha)

táplálkozik, oly módon, hogy csáprágójával a gazdaállat testét megsebzí. (DONZEGUERIN, 1994)

2.2. A méhcsalád felépítése és néhány méhészeti alapfogalom

Méhanya: a méhcsalád egyetlen, női ivarszervvel rendelkező tagja. Több évig életképes, a család szaporításáért és fenntartásáért felelős. Több méhpempőt fogyaszt, mint a méhcsalád többi tagja, így nagy termetéről felismerhető. A nem vadon élő családoknál a méhanya potrohát filccel színezik meg, minden évben más színt használva, így könnyen megtalálható és azonosítható a kaptárban. (Internet2) A könnyű azonosításhoz öt alapszín áll rendelkezésre: piros, zöld, kék, fehér és sárga. A 2023-as év színe a piros, melyet 2024-ben a zöld követ majd. A szín a könnyű azonosításon kívül a méhanya korát is jelöli. (Internet3) A statisztikák szerint nagyjából két évente érdemes lecserélni az anyát, mivel átlagosan eddig rendelkezik az anya jó petéző képességgel.

Dolgozó: szintén nőnemű méh, de fejletlen szaporító szervvel rendelkezik. A méhcsaládban legnagyobb számban előforduló egyed. Részt vesz a kaptár tisztán tartásában, a peték nevelésében, valamint a család mézellátásában. Mézet, viaszt, méhpempőt állít elő. A nyári időszakban maximum másfél hónapig él egy dolgozó, télen legtovább fél évig. Számuk télen 20-25 ezer darab közé tehető családonként, nyáron elérheti az 50-60 ezret. (FALUBA, 1983) A dolgozó méhek gyűjtés közben képesek kiválasztani az ízletesebb, édesebb nektárt tartalmazó virágot, és főként abból hordanak. Hazarepülés közben maguk a méhek is jóllaknak annak a nektárnak egy részéből, amelyet éppen szállítanak. Egyetlen kirepülés alkalmával egy dolgozó méh akár több száz virágot is meglátogathat. (Internet15)

Here: a méhcsalád hím tagja, amely egy megtermékenyítetlen petéből fejlődik ki 24 nap alatt, számuk párszáztól párezerig terjed. Feladata az anya megtermékenyítése, mely során el is pusztul a here. Ezen kívül sem a nektár gyűjtésében, sem egyéb munkában nem vesz részt, csupán táplálkozik. (Internet16)

Kaptár: a méhek számára készített mesterséges, doboz alakú lakhely. A méheskas utódja. Álló, fekvő, illetve rakodó típusokat is gyártanak. A kaptáron belül viaszos keretek helyezkednek el. Leggyakoribb alapanyaga a fa. (FALUBA, 1983) Az elmúlt években egyre nagyobb teret hódítanak az újrahasznosított műanyag kaptárak is.

Méz: növényi nektárból vagy élő növényi részek nedvéből kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyag, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidratálnak, és lépekben érlelnek. (Magyar Élelmiszerkönyv, 2011)

A mézet elsősorban a háztartási cukor helyettesítésére használjuk. Valószínűleg nem kell bemutatni a magyar gasztronómiából jól ismert mézeskalácsot, a mézes zserbót és egyéb mézes édességeket. A gasztronómiai felhasználás mellett azonban régóta ismertek jótékony hatásai is: fertőtlenítő, gyulladáscsökkentő hatású, emellett jótékony hatással van az emésztésre, a vérkeringésre, a szívizomzatra, továbbá vérnyomáscsökkentő is. (Internet4)

Pergetés (pörgetés): az a folyamat, melynek során a mézet kinyerjük a mézes keretektől. A kereteket egy henger alakú, tartályra emlékeztető szerkezetbe helyezzük, ami a centrifugához hasonló módon a tartály falához pergeti a mézet, innen a felgyűlt méz a tartály alá helyezett vödörbe folyik. Az üres kereteket ezt követően visszahelyezik a méhkaptárba, ahol a dolgozók kitisztítják, felhasználják az esetlegesen bent maradt, kis mennyiségű mézet, a keletkezett szakadásokat javítják, majd ismét megtöltik a keretet nektárral. (FALUBA, 1983)

2.3. A méhészet aktuális magyarországi helyzete

2.3.1. Földrajzi adottságok

Méhészkedésre többé-kevésbé hazánk egész területe alkalmas. Az ország egyes részei között azonban nagyok a különbségek. Legkedvezőbbek a Dunántúl kiegyenlítettebb időjárású, erdőkkel, rétekkel tarkított területei. Itt a méhek sokkal hosszabb ideig találnak mézelő virágokat, mint a csapadékban szűkölködő vidékeken. A Dunántúl legalkalmasabb helyeit Somogy, Baranya, Tolna, Zala és Vas megyékben találjuk, ezeknél gyengébb az északi rész, legkedvezőtlenebb pedig Veszprém megye sok helyen kopár, zord területe. Észak-Dunántúlhoz hasonló, helyenként jobb, hazánk északkeleti része, főként Szabolcs-Szatmár és Borsod-Abaúj-Zemplén megye. Legkedvezőtlenebbek alföldi területeink. Itt a szélsőséges időjárás, a csapadékhiány, az egyenetlen eloszlású méhlegelő jár nagy kihívásokkal. A régi, külterjes termelési forma, a kasos, leghamarabb az Alföldön alakult át kaptaras méhészkedéssé. Vándorméhészkedésre is az Alföld méhészei kényszerültek elsőnek, és a vándorlás ma is itt a legelterjedtebb. (FALUBA, 1959) Magyarország földrajzi

adottságainak köszönhető, hogy az elmúlt évszázadban nagymértékű fejlődés ment végre a méhészetben. Ehhez a növekedéshez rendelkezésre álltak a megfelelő méhlegelők és a természetet szerető méhészek, illetve a magyar méz iránti megfelelő keresletről is beszélhetünk. A méhészet, mint minden mezőgazdasági üzletág, rendkívül kitett az időjárásnak (tavaszi fagyok, virágzáskori hőmérséklet, szél, egész éves csapadék eloszlása). (Internet5)

2.3.2. A méhészeti szektor jellemzői

A hazai méhészeti termelés jelenleg a honosnak tekintett pannon méhvel (*Apis mellifera pannonica*) folyik. Meg kell említenünk, hogy hazánkban őshonos krajnai méh, pannon változat egyik tulajdonsága a rajzási hajlam felerősödése, mely a termelést sok esetben negatívan befolyásolja. Ezt főként akácvirágzáskor figyelhetjük meg. (TAKÁCS-OLÁH, 2017)

A hazai mézfogyasztás évente átlagosan 1 kilogramm köré tehető fejenként, viszont a tanulmányokból az is kiderül, hogy a méz nem tartozik azok közé az alapvető élelmiszereink közé, melyeket naponta fogyasztunk, sőt, a megkérdezett nők csupán 30 százaléka fogyaszt mézet hetente több alkalommal, míg a férfiaknál ugyanez az arány 11 százalék. Az alacsony fogyasztás miatt a megkérdezettek 60 százaléka ritkábban vásárol mézet, mint havonta. (KOPCSAY et al., 2020)

Az országban megtermelt méz mennyisége az 1900-as évek óta itthon folyamatos növekedést mutat, de az éghajlatváltozás számos problémát okozhat a méhállományban. A klímaváltozásnak azonban közvetlen hatása van a méztermelésre, mivel a hőmérséklet erősen befolyásolja a nektártermelést, bizonytalanná teszi a mézhozam alakulását. (TÓTH, 2020) A 2000-es évek elején a hazai mézkereskedelemben két jelentősebb értékesítési csatornáról beszélhettünk. A megtermelt méz 83%-át felvásárlókon keresztül, hordós (lédig) formában közvetetten értékesítették a méhészek. A fennmaradó rész (13%) pedig közvetlenül háztól, piacokon szűrve, üvegezett formában jutott el a fogyasztókhoz. Elenyésző százalékban kitalackozva kerül kiskereskedők üzleteibe és ipari felhasználókhoz. (BARTOS, 2008)

A 2010-es évek elején az országban évente 18-25 ezer tonna mézet termeltek, melynek csaknem 80 százaléka került exportra. A megtermelt méz közel fele akácméz volt. (KUJÁNI-VARGA, 2013)

A 2022-es évben Magyarországon több, mint 21 ezer méhészetet tartottak nyilván, amelyekhez 1,2 millió méhcsaládot tartozott és 25-28 ezer tonna mézet termelt, amelyből 10-15 ezer tonna került exportra, elősorban Nyugat-Európai piacokra. (Vincze, 2023)

2023-ra hazánkban 22.000 fő méhészhez az előző évhez hasonlóan 1,2 millió méhcsalád tartozik, és 26 ezer tonna mézet termel Vincze (2023) elemzése szerint.

Az allattenyesztok.hu weboldal adatai alapján 2023-ban a méz értékesítése továbbra is elsősorban hordós formában történik (2/3 rész), a méhészek egy része saját maga kipalackozza a mézét (1/3 rész), és közvetlenül a fogyasztónak értékesíti. (Internet6)

25 éves összehasonlításban azt láthatjuk, hogy még mindig nagy népszerűségnek örvend a hordós értékesítés, ugyanakkor a méhészek közül egyre többen kezdik el saját maguk szűrni, és üvegekben értékesíteni a megtermelt mézet. A növekedés nem drasztikus, ugyanakkor azt is számításba kell venni, hogy jelen van egy harmadik – eddig talán csak elvétve létező – réteg, akik nem értékesítik a mézüket – olvasható az allattenyesztes.hu elemzésében. Véleményem szerint ez az alacsony felvásárlási áraknak tudható be. Így jelenleg három alternatíva elérhető a méhészeknek: alacsony áron értékesítik hordósan a mézet, szűrhetik és üvegenként árulhatják azt háztól, vagy piacokon és vásárokon, és utolsó sorban tárolhatják hordóban, bízva egy magasabb felvásárlási árban. Utóbbi talán kicsit spekulációra enged következtetni, ugyanakkor rövidtávon már a 2000-es évek elején is láttam erre példát. A felvásárlóknál gyakran előfordult az, hogy a kínálat alakulásának függvényében változtattak a felvásárlási árakon. Például akácvirágzaskor, ha nem kezdték még el a méhészek az akácméz leadását, a felvásárlók egy magasabb árat kínáltak, amint nagymértékben kezdtek a méhészek a szűretlen méz értékesítésébe, a felvásárlók csökkentették az árakon. Ugyanakkor az is előfordulhatott, hogy az akác elfagyott, ebben az esetben a magas árak még tovább nőhettek. Ez persze csak egy verziója a számtalan lehetőségnek. Az sem volt elképzelhetetlen – ahogy fentebb írtam róla -, hogy az alacsony felvásárlói árak nem nőttek tovább az alacsony kínálat ellenére sem.

Az elmúlt 25 évben megnőtt azoknak a méhészeteknek a száma, ahol főállásban 150-1500 méhcsaládot gondoznak. 2016-tól a romló gazdasági és környezeti tényezők miatt egyre nehezebb az ilyen típusú méhészetek fennmaradása. (NAK) A 2016-2017-es év telén az előző 20 év legnagyobb méhcsaládvesztését élték át a magyar méhészek, ahol a betelelt 1,2 millió méhcsalád legalább 25%-a elpusztult és további 25% nem tudott kellőképpen megerősödni akácvirágzásig, ezáltal termelni sem. (NAK)

2021. novembere után gyakorlatilag leállt a hazai mézpiacon a felvásárlás, az ukrán méz csökkentette a hazai mézek árszintjét is – nyilatkozta korábban FAZEKAS Gyula, a Magyar Mézkereskedők és Mézcsomagolók Egyesületének elnöke. (Internet7) A 2021 végén még különként 2400 forintos felvásárlási árú akácméz később már 1700 forintos áron sem kellett. FERENCZI (2021) megállapítja, hogy az európai méhészeknek versenyezniük kell a harmadik országokból származó import mézekkel, melyek olcsóbbak és nagy tételben érkeznek az országba. Az infláció emelkedése miatt a méhészek 2022-ben a méz felvásárlási árának emelkedésében bíztak, de ehelyett jelentős csökkenés volt tapasztalható (2. táblázat). (Internet 4)

2. táblázat Mézfelvásárlási árak 2021-ben és 2022-ben

	Akácméz Ft/kg	Vegyes Virágméz Ft/kg
2021	2200 -2400	1200-1400
2022	1600-1700	1100-1200

Saját szerkesztés az állattenyesztok.hu adatai alapján

VINCZE (2023) ezt a folyamatot annak tulajdonította, hogy a háború miatt az olcsóbb ukrán termékeket érintő védővámok megszűntek, így az ukrán áruk nagy mennyiségben kerültek be az uniós piacra. Emiatt az ukrán, vagy az Odesszán keresztül érkező távol-keleti mézet vásárolták fel Európa-szerte a palackozó üzemek. Így érkeztek még mézek Kínából, Mexikóból és Argentínából. Az alacsony árú, gyengébb minőségű, sok esetben egyéb – egészségre nem káros – adalékanyagokkal dúsított termékek pedig nagy előnyre tettek szert, mivel az infláció miatt a vásárlók előnyben részesítették az olcsóbb termékeket.

Hasonló problémákat tárt a nyilvánosság elé NAGY István agrárminiszter, miszerint zavar keletkezett az európai mézpiacon. Itt is érezteti hatását az ukrajnai háború. Korábban maximum 5 ezer tonna méz érkeztetett vám nélkül az EU-ba, e fölött 17,3%-os vámot kellett fizetni az ukrán méz után. Az unió döntése értelmében ma korlátlan mennyiségben érkeztetett vám nélkül Ukrajnából a méz. Az olcsóbb árral rendelkező mézeket ugyanazok a felvásárlók veszik meg, akiknek Magyarország is értékesített. Így kerül Ukrajnából származó méz Franciaországba, Németországba, Olaszországba és Svájcba is. Emiatt a magyar méz iránti kereslet jelentősen lecsökkent. Míg 2020-ban több mint 18 ezer tonna mézet exportáltunk

külföldre, addig 2021-ben ez az érték már csak 17 ezer tonna felett, majd 2022-ben pedig 13 ezer tonna felett járt. A 2023-as szezon kezdete előtt a magyar méhészek többségénél az előző évben megtermelt méz még hordóban várja az értékesítést. (Internet8)

Egy korábbi tanulmányban már olvashatunk arról, hogy a hamis és olcsó méz behozatala globálisan veszélyezteti a méhészetet és súlyos következményekkel jár a világ élelmiszertermelésére nézve. (TAMMA, 2017) valamint FERENCZI (2021) megállapítja, hogy az európai méhészeknek versenyezniük kell a harmadik országokból származó import mézekkel, melyek olcsók és nagy mennyiségben állnak rendelkezésre. Támogatások tekintetében 2023-ban az agrártárca továbbra is nagy figyelmet fordít a méhészetre a 2027-ig tartó Közös Agrárpolitika keretein belül. A méhészeti szektort érintő támogatások esetében megmarad az 50-50%-os uniós és hazai társfinanszírozás, és 2023 és 2027 között a méhészeti ágazat a hazai forrással együtt mintegy 42,7 millió euró támogatásban részesül. Ugyanúgy igényelhető lesz a méhek után az állatjóléti támogatás, 15 euró méhcsaládonként – részletezte NAGY István agrárminiszter (2023). (Internet 8)

A szektorban általános, minden méhészetet érintő hatás a szakember hiány, a méhlegelők csökkenése, és a méhbetegségek elterjedése is. (MEZŐNÉ, 2020) A szakemberhiány nagyságáról, ugyanakkor egy 2007-es tanulmány szerint maguk a méhészek sem rendelkeznek megfelelő szakképzettséggel, ugyanis 76 százalékuknak nem volt megfelelő végzettségük, pedig több mint felük már legalább 20 éve méhészkedett. (NAGY, 2007)i

A hazai méhészeti vállalkozások további problémája a szemléleti és technológiai elmaradottság, valamint az ebből eredő magas élőlétszáigény. (TÓTH 2019) Komoly hiányosságok észlelhetők az állományok tulajdonosainak szakmai felkészültségében. A méhészek nem megfelelő szaktudása és a helytelen méhészeti gazdálkodási gyakorlatuk nem csak hazánkban, hanem Európa szerte súlyos problémát jelent. (JACQUES et al., 2016) Környezetvédelmi szempontból a mézelő méh természetellenes koncentrációja egy helyen veszélyeztetheti más fontos, és helyenként kihalás szélén álló porzó rovar, mint például a poszméh és sok más faj fennmaradását, melyek szimbiózisban élnek vad-, illetve termesztett növényekkel. A fenntartható méhészkedés természetéből adódóan elsősorban kistermelői lehet. (CHANDLER, 2014)

2.4. Digitális méhészeti eszközök alapfogalmai

A precíziós mezőgazdasági (PA) módszerek sikeresen alkalmazhatók. A PA-módszerek és -technikák adaptálása a méhészetbe, valamint az információs technológiák integrálása a méhészeti folyamatba javíthatja a méhészek ismereteit az egyes méhcsaládok viselkedéséről. A következő meghatározást javasoljuk: A precíziós méhészet vagy precíziós méhészet olyan méhészeti gazdálkodási stratégia, amely az egyes méhcsaládok megfigyelésén alapul, hogy minimalizálja az erőforrás-felhasználást és maximalizálja a méhek termelékenységét. (ZACEPINS et al., 2012).

A precíziós méhészet megvalósítását Angyalné Alexy–Pajor (2020) szerzőpáros három szakaszra osztja, amelyek a következők:

1. Adatgyűjtés – ahol a méhcsaládok és a környezeti elemekre vonatkozó adatokat gyűjtése valósul meg.
2. Adatelemzés – megalkotott modellek és szakértői vélemények alapján információt biztosít a méhcsalád viselkedésével és aktivitási trendjeivel kapcsolatban.
3. Az alkalmazási szakasz – ahol az adatok elemzése alapján kapott információkból meghozzák a döntések és megteszik a szükséges intézkedéseket.

Szeretném bemutatni azokat a digitális eszközöket, amelyeket a világ más tájain jelenleg is használnak a méhészetben. Magyarországon ezek alkalmazása még csak korlátozottan fellelhető. Szenzorok: BÁNLAKI–LOVAS (2012) megfogalmazása alapján olyan érzékelők, amelyek egy nehezebben értelmezhető természeti jelenséget egy könnyebben értelmezhető jellé alakítanak át. Olyan számítógépes érzékelők, amelyek lemérik az adott fizikai, kémiai vagy biológiai tulajdonságot, majd ezt átalakítva jelet szolgáltatnak. A fent említett környezeti tulajdonságok, amiket ez a szenzor érzékelhet: fény, mozgás, távolság, gyorsulás, páratartalom, hőmérséklet, nyomás, érintés stb.

IoT Technológia, Internet of Things (tárgyak internete): IoT-ről, azaz Internet of Things-ről akkor beszélünk, amikor az egyes szenzorainkat rendszerbe is kötjük, és ezek az eszközök képesek beavatkozás nélkül egymással kommunikálni. Azaz amikor a szenzor / szenzorok mért értékeit átküldjük egy számítógépre, vagy a mobiltelefonunkra. (Internet9) A méhészetben ANGYALNÉ ALEXY-PAJOR (2021) a digitális eszközökkel történő adatgyűjtést az alábbi területeken jelölik meg:

- külső körülményekről, mint időjárás
- kaptárral
 - mozgása (lopás, rablás)
 - hőmérséklete
 - súlya
- méhek rajzása, mozgása
 - kamerás megfigyelés
 - méhanya megfigyelése
- kártevők megjelenése
- egyéb beporzók jelenléte a területen
- méhítő folyadék szintje
- kaptáron belüli körülményekről
 - hőmérséklet, páratartalom
 - az egyes keretek telítettsége, súlya
 - méhek zsongása
- magukról a méhekről
 - a méhekre szerelt érzékelők felhasználásával
 - az anyára szerelt érzékelő jöhet szóba

Szenzorok segítségével történő adatgyűjtés a méhészetben használható a méhanyak megkeresésére, méhszámlálásra, okos kaptarak létrehozására, képfeldolgozásra, drónok által méhlegelők felderítésére, betegségek előrejelzésére, stb. Az információk birtokában lehetőség van például ellenőrizni a méhcsalád egészségi állapotát és időben reagálni a bekövetkezett változásokra. (Internet10)



1. ábra Szenzor a kaptáron belüli nyomás érzékelésére

Forrás: arnia.co

Okoskaptár: Az okoskaptár (vagy intelligens méhkaptár) egy olyan technológia, amelyet a méhek és a méhészet monitorozására, valamint a méztermelés optimalizálására használhatunk. Az okoskaptárban szenzorok és kommunikációs eszközök vannak beépítve, hogy adatokat gyűjtsenek és továbbítsanak a méhek viselkedéséről és a kaptár környezeti feltételeiről. (Internet10)

Jellemzően több probléma megoldására használják:

- Kaptármérleg a méz súlyának nyomon követésére
- GPS helymeghatározáshoz
- Belső-külső hőmérséklet mérése
- Belső-külső páratartalom mérése
- Mikrofon: hanganalízis céljából
- Gyorsulásmérő, mozgásérzékelő: a kaptár eltulajdonítása esetén
- Adatelemző modul a méhek állapotára vonatkozóan

Drón: olyan pilóta nélküli repülőeszköz, amely távvezérelt vagy programozott repülésre képes információszerzés, logisztikai vagy speciális operatív feladatok ellátása céljából. Használatuk az agrárágazatban is egyre elterjedtebb, köszönhetően annak, hogy olcsóbbak, mint a műholdas vagy a pilótával készített légi felvételek, a könnyebb irányíthatóság miatt ráadásul nagyobb pontosság érhető el. Valamint gyakrabban is fel lehet szállni, így naprakész információkat lehet szerezni. Drónos vagy mobilos képek feldolgozásával meghatározható lehet, hogy egy adott terület a méhek számára mérgező, ugyanis a nem látható fénytartományban a vegyszermaradványok máshogy verik vissza a fényt. Emellett a drónokkal gyógyszereket és más méhészeti szereket is szállíthatunk (AMBRÓZI-BALLADIK, 2022). ZACEPINS et al., (2012) megfogalmazása szerint a precíziós méhészet egyik célkitűzése a nyomon követés területén a méhek életének és termelésének folyamatos nyomon követésére szolgáló valós idejű on-line eszközök kifejlesztése automatikus megoldásokkal, amelyekkel elkerülhető, hogy a méhek további stressznek vagy nem produktív tevékenységeknek legyenek kitéve. Méhészeti alkalmazások, másnéven applikációk: számos alkalmazás áll rendelkezésre ahhoz, hogy hatékonyabban tudjuk kezelni a méhcsaládokat. Segítségükkel nyomon tudjuk követni 1-1 kaptár fejlődését, tippeket, tanácsokat kaphatunk, egyes típusok pedig lehetőséget adnak arra is, hogy más méhészekkel lépünk kapcsolatba. Egyik példa erre a Züminapló, (Internet11) ami egyfajta

digitális méhésznaplóként működik. Itt évenként fizetünk tagdíjat, annak megfelelően, hogy hány méhcsalád adatait szeretnénk rögzíteni. Hasonló alkalmazás a Beetight (Internet12) is, ennél azonban már lehetőség van a kaptárak mellett a méhlegelő adatait is rögzíteni, illetve az időjárási adatokat is áttekinteni. Utóbbiak jó szolgálatot tehetnek vándorlás alkalmával.

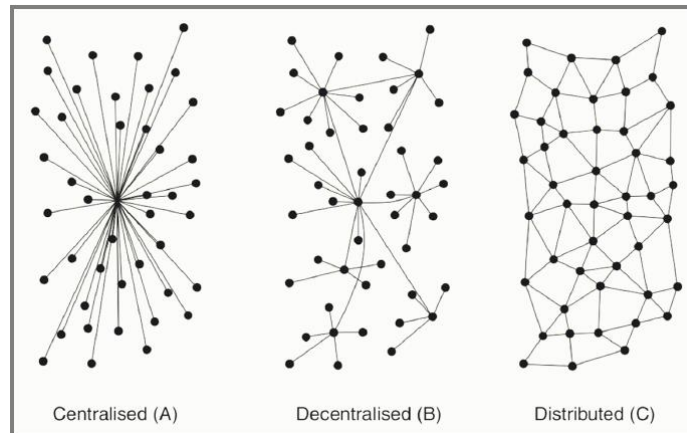
Méhek címkézése: digitális eszközökkel lehetőség van arra, hogy nyomon kövessük 1-1 méh viselkedését, annak mozgását. A fentiek alapján a digitális technológia nagyon hasznos lehet a méhészetben, különösen a méhcsaládok egészségének, termelékenységének nyomon követésében és kezelésében.

2.5. Blokklánc technológia a méhészetben

Ha már adatokról beszélünk, megkerülhetetlen téma a blokklánc technológia. A blokklánc, vagy angolul blockchain technology, melyet sokan a kriptopiaccal azonosítanak. Valóban, a Bitcoin esetében láthattuk első alkalmazását még 2009-ben. Ugyanakkor maga a blokklánc egy adathalmazt jelent, ami a felhasználók közt elosztva tartalmazza az adatokat. A blokkláncnak 5 fő ismertetőjegye van:

- Decentralizáltság
- Transzparencia
- Biztonság
- Változhatatlanság
- A közösség beleegyezése

Az adatokat úgy tárolják, hogy azok nincsenek egy, esetleg néhány helyen központosítva. Az adatok átláthatók, ugyanakkor titkosítottak és változhatatlanok. (Forrás: Internet13) A hálózatok felépítésének három lehetséges formáját mutatja be a 2. ábra, amelyből a C verzió, szemlélteti a blokklánc hálózat felépítését.



2. ábra Hálózatok felépítése, C ábrán a blokklánc látható

Forrás: ergomania.hu

Az EU elismeri a blokkláncban rejlő lehetőségeket, és támogatja a blokklánc-technológia alkalmazását a fenntartható gazdasági fejlődés előmozdítása, az éghajlatváltozás kezelése és az európai zöld megállapodás (Green Deal) támogatása érdekében. (Internet17) A „termelőtől az asztalig” által az Európai Bizottság célja, hogy uniós élelmiszerellátás környezeti szempontból is fenntarthatóvá tegye, garantálja az élelmezésbiztonságot, és védje mind az emberek egészségét, mind a természetet. (Internet18) Az Európai Parlament a növényvédő szerek használatát is csökkenteni szeretnék, hogy jobban megvédjék a beporzó fajokat és a biológiai sokféleséget, amely üdvöztető kezdeményezés a méhészet szempontjából.

3. A vizsgálatok módszerei

3.1. A vizsgált méhállomány jellemzői

A szakdolgozatomban a saját méhállományomon keresztül szeretném bemutatni, hogy milyen információkat tudunk kinyerni meglévő adatainkból statisztikai program segítségével, melyeket méhészkedés során is tudunk hasznosítani.

A méhészet Hajdú-Bihar vármegyében, Balmazújváros és Tiszacsege településeken található. A két város egymástól csupán 30 km távolságra van, azonban ez a távolság már elég ahhoz, hogy markáns eltéréseket fedezhessünk fel éghajlatban és növényzetben egyaránt. Míg Balmazújváros a Hortobágy vonzáskörzetéhez tartozik, egy szárazabb éghajlatú, szikes terület, addig Tiszacsege a Tisza közelsége miatt néhány fokkal mindig hűvösebb rész, jellemzően több csapadékkal. Balmazújvárosban a szikes talaj és az ehhez kapcsolódó gyéresebb növényzet miatt egy zárt kerti gyümölcsösben helyeztem el a méheket. Itt egy főleg idősebb, hobbikertészekből álló tulajdonosi réteg vásárolt kerteket. Méhészkedésem során több alkalommal jelentős méhpusztulást tapasztaltam – feltehetően permetezés miatt. Ezt szórólapozással, illetve személyes, felvilágosító beszélgetésekkel próbáltam orvosolni. Ezek a beszélgetések többé-kevésbé eredményesnek bizonyultak, de végleges változást csak a tulajdonosi szerkezet fiatalodásától várok.

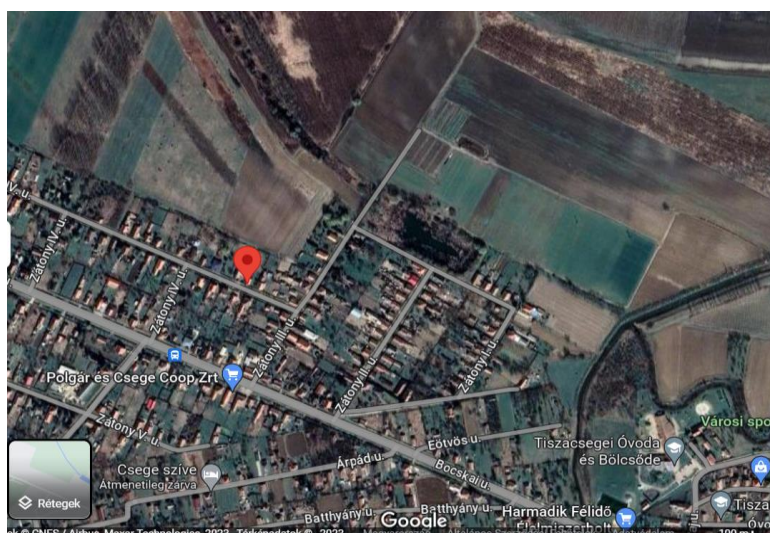
Tiszacsegén nincsenek zárt gyümölcsöskertek, így lakott területen belül, réthez közel helyeztem el az állományt. A belterület miatt viszont csak kevesebb méhet tudtam itt lerakni, hogy ne zavarják a szomszédokat. Az üdülőtérülethez közel eső, ritkán lakott utcáról van szó, így csak egy közvetlen szomszéd található a telephely szomszédságában. A kaptárak bejáratát a lakóingatlanukkal ellentétes irányba állítottam, továbbá egy magas necchálót feszítettem ki, hogy a méhek egy magasabb röppályán szálljanak, ezáltal el tudjuk kerülni a csípésekből adódó baleseteket. A permetezést is sikerült megbeszélni a szomszéddal, amit az esti órákra időzít, így nem jelenik meg a másik telephelyhez hasonló nagyfokú méhpusztulás.

A vizsgált 50 méhcsaládokból 40 Balmazújváros (3. ábra) területén volt elhelyezve, a maradék 10 család pedig Tiszacsegén (4. ábra) – utóbbi helyen ez volt a maximális kaptárszám, ami elhelyezhető volt a szomszéd megzavarása nélkül.



3. ábra Balmazújvárosi telephely

Forrás: www.googleearth.com



4. ábra Tiszacsegei telephely

Forrás: www.googleearth.com

Egyik telephelyet sem nevezném teljesen megfelelőnek a méhészkedésre. A zárt kerti részen sokan permeteznek, míg a belterületi részen a szomszédot zavarhatják a méhek. Teljesen ideális telephelyet nem találtam, de a méhek elhelyezkedése a kapott laboreredmények alapján negatív irányba nem befolyásolja a méz minőségét.

3.2. Alkalmazott módszerek

A digitalizáció lehetőségeit saját méhészeti állományomból korábban kinyert primer adatokkal szeretném bemutatni, egy statisztikai elemzés segítségével, ahol összefüggés vizsgálatokat végeztem. A vizsgálatokat az SPSS (verziószám: 25) program segítségével futtattam le.

Elvégeztem egy Wilcoxon előjeles rang tesztet, ami megmutatja, hogy milyen összefüggés van a pergetett akácmézek mennyisége között. Pearson-korrelációval vizsgáltam meg, hogy a fiatalabb méhanyával rendelkező családok több mézet termelnek-e. A kapott eredményeket variancia analízisnek is alávettem.

A statisztikai próbákhoz használt adatok a 2013-as méhészeti évből származnak, a teljes méhállományt lefedik. Ebben az évben vállalkoztam csak az adatok ilyen jellegű összegzésére és vizsgálatára. Már a kezdetektől diktafont alkalmaztam a méhészeti adatok rögzítéséhez. Így tartom nyilván az adott méhcsalád sorszámát, az anya színét, a mézes- és fiaskeretek számát, a méhállomány tulajdonságát (kevesebb-e az átlagtól, sok méh található benne, stb.), továbbá ha bármilyen szabad szemmel látható elváltozást tapasztalok – például sok az atka a családnál. Ebben az évben álltak csak rendelkezésre a családok által termelt mézmennyiségek egy kölcsönkapott kaptármérlegen mérve. A pergetés során a méhcsaládokat ismételtelen átnézem, szintén ebben az évben rögzítettem csak a mézes keretek számát is.

A diktafonos adatfelvétel előnye, hogy nem igényel plusz időt az adatok rögzítése. Ezen kívül nem fújja el a készüléket a szél. Hátránya, hogy sok órányi hanganyagot kell végighallgatni, sokszor tekergetni, hogy egy szükséges adatot megtaláljunk.

Az adatok rögzítéséhez Microsoft Excel programot használtam, a megvizsgálásához és azok elemzéséhez pedig SPSS programot.

Munkám során elvégeztem egy kezdő méhészet létesítésének költségelemzését. A beruházás költségeit az aktuális kereskedelmi áraknak megfelelően határoztam meg, abból a célból, hogy egyáltalán megéri-e méhészetet manapság létesíteni.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A méhészeti év munkálatai

Az alábbiakban szeretném áttekinteni, hogy melyek a legfontosabb méhészeti munkák, amellyel a méhésznek foglalkoznia kell.

4.1.1. Betelelés

A méhészeti év nyár végén, ősz elején veszi kezdetét. Ekkor a méhcsaládok elkezdik a felkészülést a téli időszakra. A vizsgált gazdaságokban a Nagyboconádi típusú kaptárt alkalmazom (5. ábra), amely az egyik leginkább elterjedtebb típus, megfelelő kisméretű bejárata védi a méheket a nagyobb betolakodóktól. A szaporítás szempontjából korábban fontos jelentőséggel bíró heréket a dolgozók leölik. A mézhordásban kifáradt dolgozók elpusztulnak. A méhcsalád csökkent létszámban, egymáshoz fűrt alakba húzódva, a téli élelem közelében elhelyezkedve kezdi meg a telet. A méhész feladata felmérni, hogy a család rendelkezik-e erős méhanyával, illetve elegendő méhmennyiséggel, hogy a kapott plusz cukorszirupot átdolgozva a család a telet átvészelve. Amennyiben a család túl gyenge, hogy kibírja a telet, szintén a méhész feladata, hogy a gyenge családot felszámolja, a méheket leseperje a mézes keretről, lehetőséget adva arra, hogy más családok befogadják azokat.



5. ábra Nagyboconádi típusú kaptár két méhcsaláddal

Forrás: <http://borostyanmez.blogspot.com>

Amíg a családok a téli, eseménytelenebb hónapjaikat töltik, fontos, hogy ne legyenek kitéve az időjárás viszontagságainak: szélnek, hónak és esőnek.



6. ábra Telelő méhcsaládok

Forrás: saját

A méhésznek nem csak a kaptár külsejével, de a belsejével is foglalkoznia kell: a család méretének megfelelően a belső teret le kell szűkíteni. Továbbá kárt tehetnek az egerek és a harkályok is a családokban, ezek ellen is védekezni kell hálóval és a kaptár bejáratának beszűkítésével. A vizsgált időszakban nem volt jelentős hideg a tél folyamán, a családok jól telettek. A 2022-es év márciusában azonban csak pár óra volt, amikor a napi hőmérséklet 10°C felett volt, így a távolabbi területekről virágport már nem tudtak hordani a méhek, így az időjárási anomália negatív irányba befolyásolta a teljesítményt.

4.1.2. Tavaszi munkák

Az éves munkákat az 1. táblázat szemlélteti, ahol látható, hogy januárban a kaptárok a műhelymunkák és kaptárkészítés időszaka, de eközben a kaptárban az erős családok elkezdik a peterakást (fiasítást), februárban pedig, enyhébb téli napokon már ki is repülhetnek.

3. táblázat A méhészt éves feladatai

Január	Műhelymunkák, kaptárkészítés, keretszegezés
Február	
Március	Aljdeszkák tisztítása, itató felállítása, ellenőrzés
Április	Ellenőrzés, serkentő etetés
Május	Bővítés, rajzás megelőzése, atkagyérítés, vándorlás előkészítése
Június	Tartalék családot képezni, törzsállomány erősítése, vándorolni
Július	Mézpörgetés, anyák vizsgálata, téli előkészületek
Augusztus	
Szeptember	Betelelés, atkagyérítés
Október	Takarás és biztosítás
November	Téli munkák, a méhész továbbképzése
December	

Forrás: Saját készítés Franz Lampeitl leírása alapján

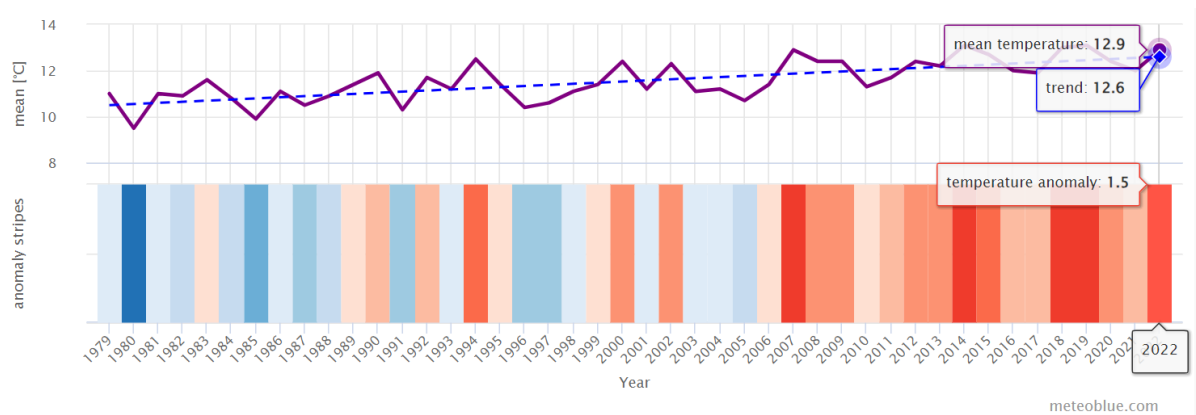
Az első repülés, amit tisztítórepülésnek nevezünk, arra szolgál, hogy a bélben felhalmozott kórokozókat – ami a tél folyamán összegyűlt – a méh ki tudja üríteni. A tél végével ismét ellenőrizni kell, hogy a családok rendelkeznek-e elegendő étellel, és pótolni azt. A vizsgált időszakban a családok rendelkeztek megfelelő mennyiségű mézzel, így nem kellett nagyon korán kinyitni a kaptárakat és a pótlásról gondoskodni.

Szükséges felmérni a méhek egészségügyi állapotát is. A család egészségére, termelési képességére vonatkozóan egy olyan szemrevételezési és számolási eljárást használtam, ami az ún. fiasításos területeken alapult. A fiasítás vizsgálatával elsősorban azt tudom megállapítani, hogy elpusztult-e az anya a tél során. Ha petezés beindult, megvizsgálom arányaiban a fiasított területeket. Minél nagyobb területen helyezkednek el a petével, illetve bábbal megtöltött sejtek annál nagyobb lesz a dolgozók száma. Így termelésbe csak a megfelelő egyedszámmal rendelkező családok vonódnak be. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján azt a következtetést vontam le, hogy március végére már rendelkezünk kell minimum 3 olyan NB kerettel (Nagyboconádi, 42cm X 36 cm) ahol a fiasítással takart rész lefedi a lép 60-70 %-át. Ezt a szemrevételezési módszert a további vizsgálatok során is követem azzal

az elvárással, hogy a fiasítási területek folyamatosan növekszenek, ennek hatékony módja, ha megszámoljuk azokat kereteket, ahova már eljutott az anya. A petezés a fészekben történik, így ahogy növekszik a népesség egyre nagyobb területet fednek le a méhek ami során a dolgozók előkészítik az anyának a sejteket. Ha a márciusi minimum 3 NB fiasításos keretet küszöbértéknek vesszük, akkor a jó állapotban lévő családok a következő állapotfelmérésnél (max. 2 hét múlva) már 4-5 fiasításos kerettel rendelkezni fognak.

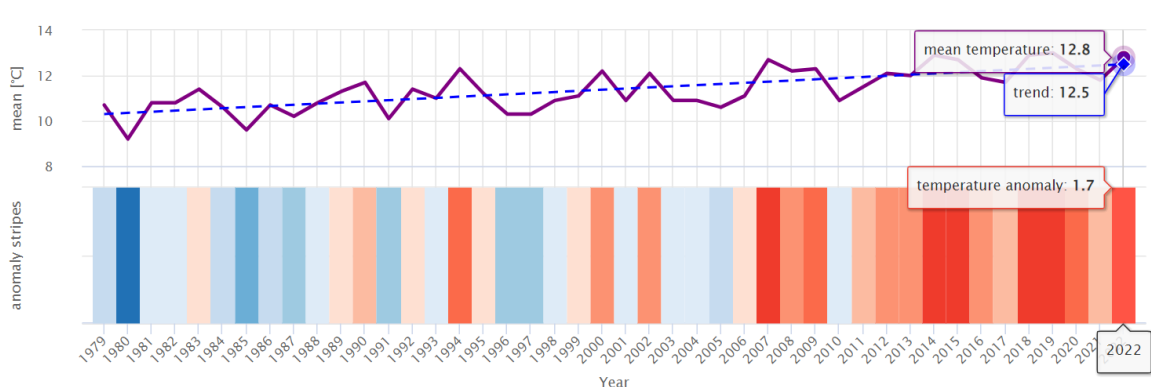
Ebben az időszakban a méhésznek lényegesen több teendője akad, mint télen. Amennyiben gyenge egy család, azt ilyenkor lehetőség van egy erősebb családdal egyesíteni. Április-májusra a családok mérete – egészséges méhcsalád esetében - eléri azt a szintet, hogy eltávolíthatók a télre behelyezett kaptárszűkítők. Az erősödő családok egyre több fiasítást építenek ki. Amennyiben bőséges a méztermés, szűkös a hely, kétévesnél idősebb az anya, nagyon könnyen elrajjanak a családok, ami a méhésznek terméskiesést jelent. Ez az időszak fokozott odafigyelést igényel.

Az időjárás a méhészet szempontjából is kritikus tényező. A klímaváltozás az anomáliák gyakoriságának növekedésében érzékelhető. Mindkét vizsgált területen egyértelmű melegedés, Balmazújvárosban a hőmérsékleti anomália 1,5 °C (7. ábra), míg Tiszacsegén 1,7 °C (8. ábra). Mullin et al. (2022) kutatásai szerint melegebb és nedvesebb időjárás kedvezőtlenül befolyásolja a méhek fejlődését.



7. ábra Éves átlaghőmérséklet, trend és anomáliák Balmazújvárosban (1979-2022)

Forrás: meteoblue.com



8. ábra Éves átlaghőmérséklet, trend és anomáliák Tiszacsegén (1979-2022)

Forrás: meteoblue.com

4.1.3. Nyári munkálatok

A nyári hónapok legfontosabb teendői közé tartozik a méhcsaládokkal történő vándorlás és az azzal kapcsolatos munkálatok. A tavaszhoz hasonlóan ez is egy mozgalmasabb időszak. Minél több fajta mézet szeretnénk előállítani, annál többször kell a keretekben lévő mézet kipergetni, illetve a vándorlás is fokozott jelenlétet igényel a méhésztől.

A vándorlás lebonyolítását saját tapasztalatok alapján a 4. táblázat foglalja össze. Vándorhely kiválasztása, engedélyek beszerzése, helyfoglaló tábla elhelyezése az első kritikus pont, mivel a megfelelő méhlegelő biztosítása abszolút sikertényező a termelésünk során, illetve számtalan kockázatot is rejt magában. A tervezésünk során nem elegendő, ha csak a látogatni kívánt méhlegelőre ügyelünk, ugyanis körültekintően kell eljárunk a környezetben található növény kultúrákkal is. Nem jól megválasztott akácosról, ahol a nektártermelés még nem megfelelő elmehetnek a méhek más illatosabb növényekre. Az egyik legfontosabb fejlesztési lehetőségnek ítélem meg a megfelelő minőségű – értem itt ez alatt a megfelelő virágzási fázisban lévő - legelőhely biztosítását. Ennél a pontnál az IoT technológia alkalmazási lehetőségei kiemelt jelentőségűek. A technológia adta lehetőségekről dolgozat későbbi fejezetében részletesen foglalkozom.

Alapos tervezést igényel a munkaszervezés, illetve a szállítmányozó helyes megválasztása is. A munkaerőhiány miatt egyre nehezebb találni rakodókat és a pergetésben segédkező személyeket. Ha sikeresen megtörtént a vándorlás, betájtak a méhek és elkezdődik a hordás akkor már az állomány nem igényel különösebb beavatkozást. Ennek alapfeltételtele,

hogy időjárás tekintetében ne legyen olyan szélsőséges változás, mint hirtelen hőmérséklet csökkenés, vagy extrém meleg időszak.

Az állományunk felügyeletével folyamatosan foglalkozni kell, hiszen a felügyeletlen méhészetek sajnos nagyon kitéttek vagyon ellen elkövetett bűncselekményeknek.

4. táblázat Vándorlás lebonyolítása gazdaságomban

Elnevezés	Elvégzendő munkafolyamat
Méhlegelő keresés	Vándorhely kiválasztása, megtisztása, engedélyek beszerzése, helyfoglaló tábla elhelyezése. Védelem biztosítása.
Vándorlás előkészítése	Ha szükséges, pergetni indulás előtt. Kaptárak szellőzésének biztosítása, kaptárak rögzítése. Végül kaptárak lezárása.
Szállítási eszköz, közlekedés, segéd munkások kiválasztása	Tehergépjármű vásárlása, átalakíttatása saját igények alapján, vagy szállítmányozóval történő megállapodás. Segéd munkások keresése, útszakasz felmérése.
Rakodás	Kaptárak elhelyezése a gépjárműre.
Pergetés	Eszközök előkészítése, méz tárolása-szállítása, pergető sátor felállítása, végül az eszközök tisztítása. Vagyonvédelem.
Vándorhely elhagyása.	Eszközök, helyszín tisztítása, méz és kaptárak el- vagy telephelyre szállítása. Kijelentkezés.

Forrás: saját

4.2. Bevételek és kiadások a méhészetben

Mint minden termelésben, így a méztermelésben is termelési tényezőket kell felhasználni. Termelési tényezőknek nevezzük a javak és szolgáltatások előállításánál felhasznált gazdasági erőforrásokat. A közgazdaságtan négy alapvető termelési tényezőt különböztet meg: munka-munkaerő, természeti tényezők, tőkejavak és vállalkozó. (FARKASNÉ, 2004)

A munka egy részét maguk a méhek végzik, azonban a méztermelés emberi beavatkozás nélkül nem alkalmas tőke előállítására. Így ide sorolom még a méhészt, valamint a segéd munkások munkáját is. A természeti tényezők esetünkben a termőföldet, az azokhoz

tartozó erdőket, illetve a különböző növényi kultúrákat jelentik (például napraforgó, repce, stb.). A tőkejavak, vagyis a termeléssel létrehozott eszközök, amit a termelés során használnak fel, mindazok az eszközök, melyek a méhek ellátásához, szállításához, a méz kinyeréséhez, tárolásához, tisztításához használatosak. A vállalkozó pedig esetünkben maga a méhész, aki kezében az előbbi tényezők összpontosulnak.

A méhész bevételét elsősorban a méhészeti termékek értékesítéséből szerzi. Ehhez azonban erős méhállományra van szükségünk – lehetőség szerint minél több családdal, illetve megfelelő eszközökkel kell rendelkezünk. Az alábbiakban szeretném áttekinteni, hogy mire van szükség a méhészkedés elkezdéséhez és a beruházás forrásigényét meghatározni.

4.2.1. Kezdő méhészet kiadásainak modellezése – ez legyen a módszerekben is

A példa egy három családos állományra vonatkozik, melyen keresztül szeretném levezetni, hogy egy kezdő méhészeti állomány beszerzése és fenntartása mekkora tőkét igényel. Javasolt eszközök: 12 fiók, 4 aljdeszka, 4 fedél lemezborítással, 4 vödör, kaptártartozékok, anyarács, etetőtálca, 120 keret, 4 kg mülép, rajbefogó kas, arcvédő, kesztyű, füstölő, méhseprű, kaptárszolga, forrasztópáka, keretlyukasztó, drót, szerszámok. Amennyiben nem örököltünk családokat, úgy azokat is saját magunknak kell beszerezni.

Az aktuális kereskedelmi áraknak megfelelően összeállítottam a 5. táblázatot, melyben nyomon követhetőek a kezdeti beruházás költségei. A költségek közül a kaptár költsége 64.900 Ft/ db a legmagasabb. A beruházási költség összesen 351.890 Ft, 3 kaptár esetében.

5. táblázat Méhészeti eszközök árai

Eszköz neve	Kereskedelmi ára
1/2NB kaptár, műlépes keretekkel	64.900 Ft (3 darab)
Rozsdamentes füstölő	8.900 Ft
Rajbefogó kas	3.000 Ft
Hosszúszerű méhészkesztyű	2.500 Ft
Méhészkalap	3.000 Ft
Fedelező villa	3.100 Ft
Kaptárvas (kaptárszolga)	1.500 Ft
Méz kitöltő vödör csappal	3.700 Ft (3 darab)
Méhlesöprő kefe	1.500 Ft
Anyarács	1.500 Ft (3 darab)
Kézi keretlyukasztó	8.900 Ft
Forrasztópáka	4.790 Ft
Összesen	351.890

Forrás: Saját készítés a mehesbolt-tamasi.hu és a conrad.hu 2022.03.21-i árai alapján

A 5. táblázat nem kalkulál a szükséges, háztartási célú szerszámokkal. Ezeknek a meglétét feltételezzük, például: szögek, kalapács, fogók. Gyakran méhészkedés közben, vagy méhészeti vándorlás alkalmával válnak szükségessé ezek az eszközök.

A beruházás esetében nem tüntettem fel a méhcsaládok árát, amely átlagosan 40.000 Ft/méhcsalád a jofogas.hu 2022. március 21-i adatai alapján. A fenti eszközökből átlagos árú termékeket választottam. Három darab méhcsaláddal a kezdő költség 351.890 Ft. Ez még nem tartalmazza a mézpergető árát, ami 150-250.000 Ft közt mozog, továbbá az esetleges méhgyógyszerek és vándorlás árát – ezektől, mivel még induló méhészetéről van szó, eltekintek. Ezeket az eszközöket, valamint a táblázatban szereplőket használtan is be lehet szerezni, esetleg kölcsönkérni (gondolok itt leginkább a pergetőre), valamint megfelelő fertőtlenítést követően használhatjuk is azokat.

Biztos bevételi forrással az első néhány méhészeti évben nem feltétlenül kalkulálhatunk, azonban csak a példa kedvéért tegyük fel, hogy a három méhcsaládot egy közeli akácerdő mellé vándoroltatjuk májusban, majd júliusban, egy szintén közelben fekvő napraforgó föld mellé telepszünk. (A példában nem kalkulálunk szállítási és rakodási költségekkel.)

Feltételezzük azt is, hogy a méhész minden, az értékesítéshez szükséges engedéllyel rendelkezik.

6. táblázat Méhészeti bevételek modellezése, saját készítés

Pergetett átlagos mézmennyiség/család	Méz kilogrammonkénti átvételi ára	Bevétel (Ft)
Akác 20 kg	2.400 Ft/kg*	144.000
Napraforgó 15 kg	1.100 Ft/kg*	49.500
Összesen		193.500

*Forrás: viragkaptar.hu 2022.03.21-én érvényes felvásárlási árak alapján

A 6. táblázatban saját méhészeti tapasztalatok alapján, átlagos hozamokkal számoltam. Ezekből látható, hogy amennyiben a méhész nagy tételben értékesíti a mézet, a kezdeti befektetésének nagyjából a 60%-a térül meg az első évben. Ehhez persze egészséges, erős méhcsaládokra van szükség, megelőzve a méhbetegségeket, valamint a rajzást. Ugyanakkor járható út az is, amennyiben a méhész saját maga értékesíti a mézet kiüvegezve helyi piacon, vagy akár háztól. Ebben az esetben így alakulnak a bevételek:

7. táblázat Mézek felvásárlási árai és bevételek

Pergetett átlagos mézmennyiség/család	Méz kilogrammonkénti ára	Bevétel (Ft)
Akác 20 kg	3.400 Ft/kg*	204.000
Vegyes méz 15 kg	2.200 Ft/kg*	99.000
Összesen		303.000

*Forrás: tibimez.hu/arak, 2022.03.21-én érvényes termelői árak alapján

Itt látható, hogy amennyiben a méhész önállóan, kis tételben kezdi el értékesíteni a mézet, abban az esetben 303.000 Ft bevételre számíthatott a 2022-es év tavaszán. Amiből még le kell vonnunk a további költségeket:

8. táblázat Méhészeti kiadások (méhészeti eszközök), saját számítás

Kiadás elnevezése	Darabszám/mennyiség	Összesen (Ft)
Termelői mézesüveg	105 darab	12.600
Lapka mézesüvegre	105 darab	4.200
Piaci bérleti díj	10 alkalom	5.000
Mézsűrő	1 darab	3.400
Egyéb költségek		5.000
Összesen		30.200

Forrás: Saját, 2023

A termelői mézesüveget az OMME (Országos Magyar Méhészek Egyesülete) gyártja, amelyen különböző méhészeti motívumok, valamint a „Magyar termelői méz” felirat található. Ezt 2022-ben 120 Ft/db áron lehet beszerezni, a tetejére kerülő fém kupak, a lapka pedig további 40 Ft, amit a méhész vásárol meg. Én 10 piaci alkalommal számoltam az összesen 105 kg méz értékesítésére. Mivel magunknak kell gondoskodnunk a méz „kiüvegezéséről”, így mindenképpen vásárolnunk kell egy új mézsűrőt. Korábbi kalkulációmban kezdő költségek közt már számoltam új vödörrel is, így ezt itt nem adom hozzá ismét a kiadásokhoz. Viszont ahhoz, hogy a méz átfolyjon a szűrőn, melegítéssel folyékonyabbá kell tenni. Ez egy hosszadalmasabb, munkaigényesebb folyamat, ugyanis a méz nem hevülhet fel, mert ebben az esetben elveszti értékes tulajdonságait. A melegítés akár a konyhában, vízgőz felett is történhet, azonban létezik erre kifejlesztett mézmelegítő spirál (a legolcsóbb eszköz 20.500 Ft, Forrás: meheszbolt-tamasi.hu) is. Mivel azonban egy induló méhészetről van szó, ezt külön nem kalkuláltam bele. Adtam viszont hozzá egy egyéb költségek sort, ami tartalmazza az üvegek tisztításának-szárításának költségét, és a méz melegítésének költségét is. Külön munkaerővel nem számoltam – feltételezzük, hogy ezt ekkora mézmennyiségnél saját magunk végezzük el.

Mindent egybevetve 272.800 Forint bevétellel tudunk számolni, amennyiben saját magunk melegítjük, szűrjük és értékesítjük a mézet, nem adjuk át felvásárlónak. Utóbbi, magasabb bevételt figyelembe véve két év alatt térülhetne meg a befektetett pénzünk. Az első éves

bevéteiből 3 méhcsalád vásárolható, illetve 3 további méhkaptár, így az első méhészeti évet követően 6-ra növelhetjük a családok számát.

Hogy ez a bevétel jónak számít-e, azt mindenkinek saját maga kell eldöntenie. Sokan azért szeretik a méhészkedést, mert kis állomány mellett nem igényel egész éves munkát, szezonálisnak nevezhető.

4.2.2. Felmerülő problémák és megoldások a méhészetben

A három családossal induló méhészet, amelyet az előbbiekben modelleztem, arra már jó, hogy a méhész megszokja a méhészetrel járó munkavégzést, belerázódjon az elvégzendő feladatokba és döntsön további fejlesztésekről. Az állomány növelésével elmondható, hogy egyre több kérdés, megoldandó probléma adódik, melyet gyorsan és hatékonyan kell kezelnie a méhésznek.

A nagyobb méhállományt gondozó méhészet esetében előforduló helyzeteket SWOT, magyarosítva GYELV elemzés segítségével szeretném körbe járni. A SWOT elemzéssel feltérképezhetjük egy piac, iparág, üzlet, termék, szolgáltatás stb. piaci életképességét, illetve megismerhetjük, hogy mely feladatok a legfontosabbak stratégiai szempontból. A **Gyengeségek, Erősségek, Lehetőségek és Veszélyek** szavak kezdőbetűiből összeálló elemzés gyakran üzleti tervek részét képezi .

Gyengeségek	Erősségek
munkaerőhiány felvásárlói kitettség magas kezdeti költségek alacsony felvásárlói árak elavult technológia a méhészt folyamatos jelenléte	alapvető élelmiszer termelése kedvező földrajzi adottságok jó minőségű termék
Lehetőségek	Veszélyek
BIO minősítés szövetkezetekhez csatlakozás fajtamézek termelése hazai mézfogyasztás serkentése blockchain rendszer alkalmazása üveges mézértékesítés a hordóssal szemben e-kereskedelem, közösségi média marketing stratégia IoT eszközök használata – precíziós méhészt	alacsony hazai mézfogyasztás méhészek közti generációs szakadék, bizalmatlanság méhészek és más gazdálkodók közti ellentétek fertőzések, mérgezések, ezek kései észlelése lopás, rongálás hamisított mézek terjedése szélsőséges időjárás

9. ábra Méhészt SWOT analízise

Forrás: Saját, 2023

4.2.3.1. Gyengeségek

A hazai méztermelés 80 százalékát az akác, valamint a napraforgó méz teszi ki. Az összes méztermelés szintén 80 százalékának értékesítése nagybani felvásárlással történik. (ORAVECZ et al., 2020) Nagy kihívás elé állítja a méhészeket az alacsony felvásárlói árak való kitettség. A méhésztnek önállóan csupán két lehetősége van értékesítenie mézét: vagy saját maga megtisztítja és kiüvegezve értékesíti, vagy hordós kiserelésben átadja egy területileg illetékes felvásárlónak. A felvásárlók vállalkozói viszonyban állnak más

cégekkel, akik a begyűjtött mézeket bevizsgálják, elegyítik, majd nagy tételben értékesítik üzletláncoknak, vagy exportálják azt külföldre. A méhész maga, egyedüli termelőként nem tud külföldre exportálni, ekkor ugyanis a minimálisan elvárt mézmenyiség 10-20 tonna körül mozog. Mivel a méhész lehetőségei kötöttek, így a felvásárló gyakorlatilag egyedül határozza meg a felvásárlási árat, a termelő súlytalan az áralku folyamatában.

A méhállomány növekedése nagyobb személyes jelenlétet igényel. Egyrészt azért, mert a növekvő állomány arányosan több munkával, több odafigyeléssel jár, másrészt pedig a méhész legtöbbször azon tud spórolni, amit saját maga is hatékonyan meg tud oldani: legyen szó egy kaptár elkészítéséről, vagy akár a vándorlás önálló kivitelezéséről.

Eljön viszont az a pont is, amikor a méhállomány eléri egy akkora nagyságot, amikor vagy további személyi segítség szükséges, esetleg a méhésznek vállalnia kell, hogy főállású méhésszé válik. Személyi segítség esetében probléma a nyugdíjkorhatár megemlése, így a saját rokonságban egyre nehezebb találni olyat, aki szükség esetén hét közben is ráér, jó teherbírású, gyorsan mozgósítható. Az akác virágzását, vagy a méhek rajzását például nem tudjuk befolyásolni, ezek hét közben is bekövetkeznek, amire fel kell készülni. Adott lenne a lehetőség, hogy segéd munkást fogadjunk az adott napokra, de sokan allergiások a méhcsípésre, esetleg félnek a méhektől, nem szívesen vállalnak ilyen jellegű munkát. A döntéseket ebben a kritikus időszakban gyorsan kell a méhésznek meghoznia. Megoldást jelenthet, hogy amit csak lehetőség van, technológiai újítások segítségével oldjon meg a méhész. Természetesen minden esetben nem nélkülözhető a személyes jelenlét, de ezek segítségével csökkenthető. Például a rakodást emelő szerkezet segítségével.

Komoly kihívást jelent az elavult technológia alkalmazása is. Sokan öröklik a méhészeti eszközöket, vagy hagyatékból kerül hozzájuk, mert újra nem tudnak beruházni. Néhány tízezer forintért hozzá lehet jutni például házilag készített, kézi meghajtású mézpörgetőhöz. Néhány méhcsalád mellett ezzel tökéletesen el lehet végezni a méz kinyerését, a gond inkább akkor van, amikor nő a családok száma és naponta több száz mézes keretet kellene ezekbe helyezni, forgatni és kézi erővel pergetni. Csaknem lehetetlen így a munkavégzés.

Az egyik fő költség, amely fontos a méhcsaládok megfelelő egészségének szempontjából, az az időszakos ellenőrzések elvégzése. Ezen ellenőrzések során különböző tényezőket vizsgálunk, mint például a kaptár egészségi állapota, a méhkirálynő állapota és termelékenység, a méhsejtek mennyisége, a méhcsaládok, a begyűjtött méz-virágpor mennyisége, a kaptár etetésének szükségessége stb.

Az ellenőrzések számának csökkentése növelheti a méhészet felügyeletének költségeit. Bármely méhcsalád hiányzó, nem megfelelő és nem időben történő ellenőrzése ugyanakkor nagy valószínűséggel annak elvesztéséhez vezetne. Másrészt az ellenőrzések elvégzésének hiánya rossz hatással van a méhcsalád általános állapotára. Franciaországban a méhészek körében végzett kutatások alapján a méhészek 44 százalékát teszik ki azok, akik több mint 10 éve méhészkednek, és mellette már használják a digitális technológiát is a méhészkedéshez. Legtöbbször a méhcsalád súlyát, valamint a külső-belső hőmérsékletet, és a páratartalmat figyelik. (Hadjur et al., 2021) Ebből látszik, hogy náluk nem csupán az igény jelent meg a személyes jelenlét csökkentésére, de elkezdtek a technológia használatát is.

4.2.3.2. Veszélyek

A Központi Statisztikai Hivatal felmérései szerint az egy főre jutó hazai éves mézfogyasztás csupán 0,40 kg körül alakul (10. ábra). Ez a mennyiség jelentősen, közel 52%-kal elmarad az uniós átlagtól és javulást sajnos nem mutat. Az alacsony fogyasztási szint oka nemcsak a méz fogyasztói árának alakulásában keresendő, sokkal inkább meghatározó, hogy a magyar lakosságnak csak 10 %-a vásárol rendszeresen mézet, a fennmaradó 90 % pedig másodlagos formában fogyasztja. (MÁRIÁK, 2003)



10. ábra A méz felvásárlási és fogyasztói átlagára Magyarországon

Forrás: MTI

A KSH adatai alapján egy méhész 2018-ban átlagosan 834 Forintot kapott egy kilogramm mézért (alacsonyabb árú vegyes méz és magasabb árú akácméz együttes ára is értendő alatta), addig a vásárló több mint duplájáért, 1925 Forintért tudta azt átlagosan megvásárolni. Mindeközben egy kilogramm kristálycukorért nagyjából 190-200 Forintot kértek 2018-ban. (Internet) Tehát amennyiben valaki csupán édesítéshez vásárolt volna mézet, nem annak pozitív élettani hatásai miatt, abban az esetben egy kilogramm méz áráért tíz kilogramm kristálycukrot tudott venni. Nézzük, hogy alakul a helyzet 2022-ben (9. táblázat), amikor egy kilogramm akácméz árából 13 kilogramm kristálycukrot vásárolhatunk, míg egy kilogramm vegyesméz árából 8,4 kilogrammot. Ha a mézek átlagárát vesszük figyelembe (2.800 Ft-ot), akkor egy kilogramm árából 10,7 kilogramm kristálycukrot kapnánk. A jelenlegi árak alapján azt látjuk, hogy egy átlagos vásárló számára nőtt az árbéli különbség a méz és a kristálycukor közt. A fenti mézárak a piaci árakat tükrözik

9. táblázat Mézek és kristálycukor összehasonlítása

Termék neve	Termék ára Ft/kg
Akácméz	3.400
Vegyes virágméz	2.200
Kristálycukor	261

Saját készítés a tibimez.hu és az ecofamily.hu 2022.03.24-én aktuális árai alapján

Nem szabad arról sem elfeledkezni, hogy sokan az élelmiszerüzlet polcai előtt kerülnek döntéshelyzetbe. Az aktuális bolti árak alapján az egyik áruházláncban a legolcsóbb vegyes virágméz kilogrammja 2.869 Ft, míg az akácmézé 4.398 Ft, a legolcsóbb kristálycukorért pedig 227 Forintot kérnek. (Forrás: auchan.hu) Ezekkel az értékekkel átszámolva egy kilogramm vegyesméz árából 12,6 kilogramm cukrot tud megvenni a vásárló, egy kilogramm akácméz árából pedig 19,4 kilogramm cukrot vihetne haza. Ezekből az eltérésekből láthatjuk, hogy ha olyan helyre megy a vásárló, ahol a mindennapi élelmiszereit is beszerzi, könnyen elérhető számára, rugalmasabban tart nyitva például, mint egy helyi piac, még tovább nő a méz és cukor közti árkülönbség – itt a méz ára már tartalmazza az ÁFÁ-t is.

4.2.3.3. Erősségek és Lehetőségek

Az erősségek közé soroltam, hogy a méz egy alapvető élelmiszer, melyet jó minőségben tudunk előállítani (a külföldi felvásárlók a magyar mézet előszeretettel keresik és vásárolják meg), valamint a hazai adottságok megfelelő táptalajt biztosítanak a méhészeti szakmához. Viszont ahhoz, hogy a külföldi felvásárlók érdemben foglalkozzanak egy méhésszel nem árt tömörülni, szövetkezethez csatlakozni, amit már a lehetőségek közt említettem, így az együttesen beadott, majd elegyített méz már külföldre is exportálható. A megtermelt méz értékének növelésére van lehetőség fajtamézek előállításával, vagy a bio minősítés megszerzésével. Előbbi jól kombinálható az üveges értékesítéssel, míg utóbbi magasabb felvásárlási árat jelent. Aktuális felvásárlási árakról nem találtam információt, viszont internetes vásárlással a bio minősítésű akácméz kilogrammjának eladási ára 7.120 Ft. (Forrás: vitalabo.hu, Hoyer bio akácméz, 2022.04.06-i adatok alapján)

Lehetőségünk van a technológiai újítások segítségével egyéb értékesítési platformokat kialakítani. A méz okoseszközökkel történő értékesítése hatékony módja lehet a szélesebb közönség elérésének és az eladások növelésének.

1. Online jelenlét építése: webhely és közösségimédia-fiókok létrehozása a méz népszerűsítéséhez. Ezeket a platformokat használhatjuk termékek bemutatására, vásárlói vélemények megosztására és promóciók felajánlására.
2. E-kereskedelmi platform használata: például a Shopify vagy az Amazon a méz online értékesítéséhez. Ez lehetővé teszi az ügyfelek számára, hogy könnyedén megvásárolják a termékeket okoseszközeik segítségével.
3. Intelligens marketing technikák: célzott hirdetések a közösségi médiában és a keresőmotorokban, hogy elérjük a méz iránt érdeklődő ügyfeleket. Használhatunk e-mailes marketingkampányokat is, hogy termékeinket olyan ügyfelek számára népszerűsítsük, akik már vásároltak tőlünk.
4. Ösztönzők felajánlása: kedvezmények, ingyenes szállítás vagy egyéb ösztönzők felajánlásával ösztönözni az ügyfeleket a vásárlásra. Hűségprogramokat is létrehozhatunk a visszatérő ügyfelek jutalmazására.
5. Adatelemzés használata: adatalemző eszközökkel az ügyfelek viselkedésének és preferenciáinak nyomon követése. Ez segít optimalizálni a marketingkampányt és termékkínálatot, hogy jobban meg tudjunk felelni az ügyfelek igényeinek.

SWOT elemzés során „Gyengeség” -ként említettem az alábbi szempontokat:

munkaerőhiány

felvásárlói kitettség

magas kezdeti költségek

alacsony felvásárlói árak

elavult technológia

a méhész folyamatos jelenléte

A „Gyengeségként” említett problémák nagy részére megfelelő megoldást nyújthatnak a technológiai újítások, mint az IoT, vagy a blokklánc. A kezdeti költségeken nem tudunk csökkenteni, sőt, a technológia magas beszerzési- és fenntartási ára növeli mind a kezdeti, mind pedig a további kiadásokat.

A SWOT-elemzésben „Veszély”-ként soroltam fel az alábbiakat:

alacsony hazai mézfogyasztás

méhészek közti generációs szakadék, bizalmatlanság

méhészek és más gazdálkodók közti ellentétek

fertőzések, mérgezések, ezek kései észlelése

lopás, rongálás

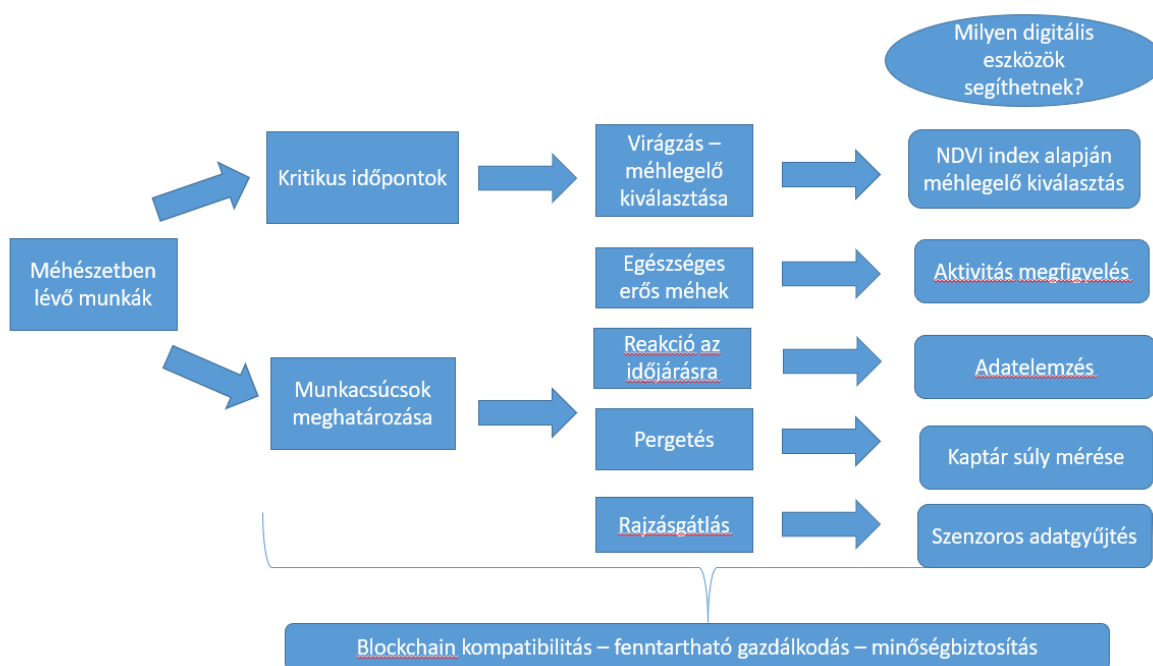
hamisított mézek terjedése

szélsőséges időjárás

A Blokklánc technológiával tovább növelhető a bizalom, ami hozzájárulhat az alacsony hazai mézfogyasztás növekedéséhez, ezzel a bizalmi pozícióval előnyt szerezhethetünk a hamisított mézekkel szemben, mert transzparenciát tudunk biztosítani a vásárlóknak. Az adatok megosztásával a méhészek közti bizalmat is lehetne erősíteni, csökkenne a fertőzések átadása is. A lopást és rongálást a GPS érzékelővel tudjuk nyomon követni. A hőmérséklet és a páratartalom szintén mérhető, így a méhek számára veszélyes időjárást tudjuk korrigálni, csökkenthető például a rajzás, ha a kaptáron belüli hőmérséklet nem túl magas. A más gazdálkodókkal történő ellentétek esetében akkor jelent előnyt a technológia, ha a gazdálkodóknak valós időben, vagy akár még a permetezés megkezdése előtt kötelezően jelenteniük kellene a vegyszerhasználat tényét és részleteit. A NÉBIH oldalán szereplő adatok szerint jelenleg a 10 hektárnál nagyobb területen gazdálkodók a rovarölő szer használatát csak a használatot követő 24 órán belül kötelesek jelenteni. A kisebb

gazdálkodóknak elegendő ezt évente megtenni. Ezen a téren marad a szemléletformálás, amely terén a kormányzatnak lenne szerepe. Ezt szankciókkal is lehetne kombinálni, főleg úgy, ha a rovarölők használatát előbb jelentenék a gazdák, minthogy permeteztek volna. Továbbá marad a személyes, bizalmas hangnemre törekvés a méhésztől.

A 11. ábra mutatja be az IoT eszközök alkalmazási lehetőségeit a méhészkedés területén, amely a méhlegelő kiválasztás, méhek aktivitás mérését, adatelemzését, kaptár súly mérését és szenzoros adatgyűjtést ölelik fel. Ezekkel az eszközökkel a kritikus időablakok illetve a munkacsúcsok idején gyorsan juthat a méhésztől valid adatokhoz.



11. ábra Digitális eszközök használati lehetőségei a méhészeti munkákban

Forrás: saját

4.3. Adatelemzés a méhészetben statisztikai adatokkal

A technológiai újítások miatt számtalan eddig nem-, vagy csak részleteiben ismert információ birtokába juthatnak a méhészek. Azonban 10 évvel ezelőtt még nem volt lehetőség ennyi mindent megfigyelni. Sem a technológia nem tette azt lehetővé, ami most elérhetővé vált, sem pedig anyagilag nem volt megengedhető hasonló jellegű eszközök vásárlása kezdő méhészként. Szenzorokat lett volna lehetőség már akkor is beszerezni, de kézzel fogható hasznát akkor még nem láttam. Így fiatal, lelkes méhészként a saját magam által, szubjektív megfigyelőként gyűjtött adataimra támaszkodtam. Spearman-vizsgálattal

pedig azt nézem meg, hogy az első akácpergetés mennyiségéből tudunk-e következtetni a második akácpergetés mennyiségére, vagyis, hogy megéri-e az első akácon gyengén szereplő családokat másodjára is akácra vándoroltatni.

4.3.1. Adatelemzés fogalma és szakaszai

Az adatelemzés az a folyamat, melyek által olyan információk birtokába kerülhetünk, amelyek korábban nem álltak rendelkezésünkre. Fogarassyné -Starkné (2011) tanulmánya alapján az adatok feldolgozása, valamint az ehhez kapcsolódó tudásfeltárás folyamata 6 szakaszra osztható:

1. a problémakör megértése,
2. a kiinduló adathalmaz létrehozása,
3. az adatok előkészítése,
4. új ismeretek feltárása,
5. a feltárt tudás kiértékelése,
6. a feltárt tudás alkalmazása.

Ezen a 6 szakaszon keresztül szeretném a méhészetem adatait felhasználni, hogy új következtetéseket vonhassak le, melyeket a következő méhészeti évek során is használhatok.

Problémakörnek azt tekintettem, hogy szeretném a méhészkedést minél hatékonyabban folytatni. Ennek módját keresem.

Kiinduló adathalmazom méhészeti adatok, melyek a 2013, 2014, 2015-ös méhészeti évekből álltak rendelkezésre. Az adatokat a két telephelyen lévő teljes méhállományból gyűjtöttem be diktafonra történő diktálással.

Az adatok előkészítéséhez a digitálisan rögzített adatokat begépeltem Microsoft Word-be. A tárolt adatokat megtisztítottam azokról az információktól, amelyek a statisztikai feldolgozás során nem lehetnek hasznomra. Ezután Microsoft Excel programba rögzítettem azokat. Az adatok elemzését SPSS programmal hajtottam végre. A feltárt tudást, valamint annak használatát a vizsgálatok után részletezem.

4.4. Az elemzés elvégzése

4.4.1. A méhállomány adatainak előkészítése

A vizsgálathoz a mintát az egész méhállományból vettem, a kapott adatok forrásadatok. A méhállomány adatait tartalmazó táblázatot a mellékleteknél csatoltam. A különböző adatokat nominális és ordinális mérési szintekkel láttam el.

Nominális:

- anya színe
- mézes keretek száma

Ordinális:

- anya éve
- népesség
- nyílt fiasítás
- zárt fiasítás
- akác mézek kg-ban
- napraforgó méz kg-ban

Az alapján soroltam csoportokba az adatokat, hogy mennyire informatív az adatok, és hogy közöttük milyen sorrendiség alakítható ki.

4.4.2. Keresztábra

A keresztábrás vizsgálatokat arra alkalmazzák, hogy két különböző kategória közti összefüggéseket vizsgáljanak meg. Először szeretnék elvégezni egy vizsgálatot arra vonatkozóan, hogy az egyes évekből származó anyák mennyire produkálnak gyenge, átlagos, vagy jó erősségű családokat. A 10. táblázathoz az adatokat 2015 - ben rögzítettem. A kimutatásból azt lehet látni, hogy a 2013 -as anyák leginkább átlagos népességű családdal rendelkeznek, de itt a legmagasabb a gyenge családok száma. 2014-2015-ös anyák családjai leginkább a „jó” kategóriába tartoznak bele.

10. táblázat Anya éve * Népesség Crosstabulation

Count

		Népesség			Total
		gyenge	átlagos	jó	
Anya éve	2013	2	4	3	9
	2014	1	4	14	19
	2015	0	9	13	22
Total		3	17	30	50

Ez a teszt számomra azt mutatja meg, hogy legjobban az 2014-es, valamint a 2015-es méhanyák családjainak népessége tekinthető jónak, a két évet elérő anyák alacsonyabb számban voltak már csupán megtalálhatóak az állományban, ugyanakkor a meglévő 9 anyához tartozó családok nagyobb mennyiségben tartoztak a „gyenge”, vagy a „közepes” kategóriákba. Ezt azzal tudnám megmagyarázni, hogy a frissen kikelt, valamint az egy éves anyák jobban petézhetnek, két éves kortól viszont már csökkenésnek indul a petézés mértéke.

4.4.3. Wilcoxon teszt

A következő tesztet szeretném megvizsgálni, hogy többszöri akác virágzásra történő vándorlás esetén melyiknél várhatunk magasabb mézhozamot, az első, vagy a második vándorlás alkalmával. Elvégeztem egy Wilcoxon előjeles rang tesztet, ami megmutatja, hogy milyen összefüggés van a pergetett akácmézek mennyisége között. Feltevésem, hogy az akácméz1 mennyisége a nagyobb, mint az akácméz2 mennyisége.

11. táblázat Test Statisticsa

Akác2 kg - Akác1 kg	
Z	-6,160 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

A teszt statisztika alapján szignifikáns különbséget találtunk a két típusú méz esetében.

A S teszt alapján is szignifikáns különbség van a két eredmény között, tehát az első akácméz esetében volt nagyobb a mennyiség. A 0,000 érték alapján megállapítható, hogy szignifikáns különbség van a két kondíció között.

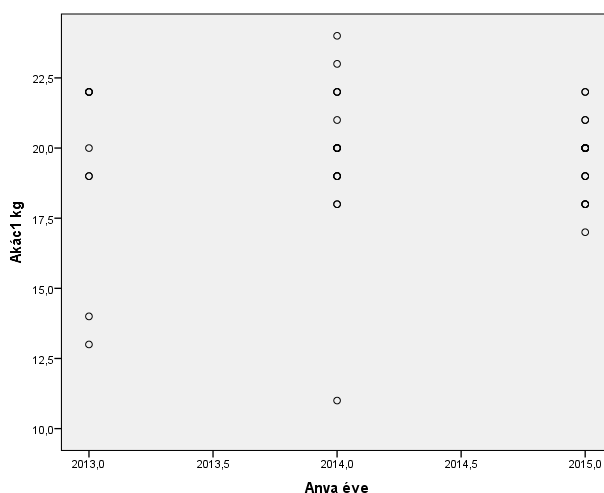
12. táblázat Test Statisticsa

Akác2 kg - Akác1 kg	
Z	-6,647
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Sign Test

4.4.4. Korreláció – Pearson-féle korreláció

Ebben a korrelációs vizsgálatban azt nézem meg, hogy az anya éve és a pergetett mézek mennyisége milyen kapcsolatban van egymással. Tehát azt feltételezem, hogy egy fiatalabb anyával rendelkező méhcsalád több mézet tud előállítani. Először megnézem az adatokat, hogy közöttük lineáris kapcsolat van-e. A vizsgálat csak olyan adatok között működik, melyek között a kapcsolat egy lineáris egyenessel leírható. Szeretném azokat az adatokat kiszűrni, amelyek az eredményt torzítják.



12. ábra Anya életkora és akácméz termelés kapcsolata

Kapcsolatot találtam az anya méh éve és az akác1 méz mennyisége között (13. táblázat), de ez nem egy lineáris kapcsolat. (A többi mézre ugyanilyen formátumú eredmények jöttek ki.) Mivel van valamilyen kapcsolat az együttthatók közt, így a korrelációs vizsgálatot érdemes elvégezni.

A korrelációs vizsgálatból kiderül, hogy az anya éve és az akác2 méz mennyisége korrelációs együtthatója 0,337, biztos, de gyenge kapcsolat ($p < 0,05$). Mivel a szignifikancia alacsony, ez összefüggésre utal. A napraforgó méz mennyisége és az anya életkora között is, gyenge, majdnem elhanyagolható kapcsolat van (0,126). A korrelációs értékek egyébként -1 és 1 között mozognak, attól függően, hogy negatív, vagy pozitív a kapcsolat a változók között.

13. táblázat Pearson korreláció

		Anya éve	Akác1 kg	Akác2 kg	Napraforgó kg
Anya éve	Pearson Correlation	1	,043	,337*	,126
	Sig. (2-tailed)		,767	,017	,383
	N	50	50	50	50
Akác1 kg	Pearson Correlation	,043	1	,516**	,776**
	Sig. (2-tailed)	,767		,000	,000
	N	50	50	50	50
Akác2 kg	Pearson Correlation	,337*	,516**	1	,718**
	Sig. (2-tailed)	,017	,000		,000
	N	50	50	50	50
Napraforgó kg	Pearson Correlation	,126	,776**	,718**	1
	Sig. (2-tailed)	,383	,000	,000	
	N	50	50	50	50

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Láthatjuk, hogy az akác1-2, valamint az akác1-napraforgó kapcsolat az, amelyik erősnek tekinthető. Ha a napraforgó-akác1 korrelációját, a 0,776-ot négyzetre emeljük, akkor 0,6-et kapunk, tehát 60% az összefüggés a napraforgó és az előtte pergetett akác1 méz mennyisége között. Ez azt jelenti, hogy 60% rá az esély, hogy amennyiben az első akácpergetésen a család kevés mézet termelt, szintén kevés mézhozam várható tőlük napraforgóra vándorlaskor. Ennek akkor van jelentősége, ha korlátozott számban tudunk méhcsaládokat vándoroltatni és döntenünk kell, hogy melyik családokat visszük magunkkal.

4.4.5. Variancia analízis - Anova

Szeretném továbbra is vizsgálni, hogy az anya éve mennyire befolyásolja a méz mennyiségét. Azért választottam az ANOVA-t (14. táblázat), mivel több változó összefüggését szeretném vizsgálni, a T-próba viszont csak két változó összefüggését tudja maximum vizsgálni és nem szerettem volna az első fajú hiba nagyságát növelni. Mivel mindhárom kategória egy kipergetett méz mennyisége, így alkalmasnak találtam ezeket az ANOVA-val való elemzésre. Hipotézisem szerint az anya éve nagyban befolyásolja a pergetett méz mennyiségét.

H0: anya éve szempontjából a mézek $A_1=A_2=N$

H1: $\neq$

14. táblázat Variancia analízis

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Akác1 kg	Between Groups	2,347	2	1,174	,210	,812
	Within Groups	263,173	47	5,599		
	Total	265,520	49			
Akác2 kg	Between Groups	26,734	2	13,367	3,245	,048
	Within Groups	193,586	47	4,119		
	Total	220,320	49			
Napraforgó kg	Between Groups	4,027	2	2,013	,400	,672
	Within Groups	236,293	47	5,028		
	Total	240,320	49			

A kapott eredmények alátámasztják a Pearson-Korreláció eredményét, vagyis, hogy a fiatalabb anyák ütőképesebb családokat, ezáltal nagyobb mézmennyiséget produkálnak.

4.4.6. Kétféle akác összehasonlítása Spearman-vizsgálattal

A vizsgálat alapján azt szeretném kimutatni, hogy ha még csak az első akác termésnek van meg az eredménye, ebből következtethetünk a második akáctermés mennyiségére, így ha egyes családok első alkalommal gyenge eredményt produkáltak, azokat érdemes-e hazahozni rögtön az első akácpergetés után, mivel eredményeik hasonlóan gyengék lesznek. A Spearman-féle korreláció vizsgálat (15. táblázat) erős-szoros kapcsolatot (0,083) mutatott ki a két különböző akác mennyiségénél. Mivel a szignifikancia értéke magasabb, mint 0,05, ezért nem vethetjük el annak lehetőségét, hogy a két minta közötti összefüggés a véletlen műve.

15. táblázat Spearman-féle korreláció

		akac1 kg	akac2 kg
Spearman's rho	akac1_kg	CorrelationCoefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,083
	N		,567
	akac2_kg	CorrelationCoefficient	50
		Sig. (2-tailed)	50
	N		,083

4.5. Értelmezés és cselekvés

Az elvégzett statisztikai vizsgálatokkal alátámasztottam, hogy:

- az anya születési éve hatással van a mézmennyiségre,
- a közvetlenül egymás után következő akácpergetések mennyisége között összefüggés van, tehát amelyik család gyengébben teljesít akác1-en, az akác2-n is gyenge lesz és napraforgón is,
- illetve, hogy az anyák születési éve hatással van a népességre.

Egy egyszerű keresztábrás kimutatás bizonyította, hogy az újabb anyák „évjáratának” köze van a családok népességéhez. Wilcoxon teszttel bizonyítottam, hogy az első akácméz mennyisége mindig jelentősebb, mint a másodiké – így az első akácon gyengén szereplő családokat felesleges második akácpergetésnek is kitenni, mivel ez tovább gyengíti a családot. Valamint kimutatható kapcsolat van az anyák éve és a mézmennyiség között.

Összességében az elvégzett vizsgálatok célja volt, hogy a kapott összefüggések segítségével tudjuk megtervezni a méhészeti vándorlást, ez által pedig maximalizálható legyen az éves bevétel.

A statisztikai elemzésekből származó eredmények arra szolgálnak, hogy utólag vonjunk le következtetéseket. Azonnali beavatkozásra nem alkalmasak. Emellett az adatgyűjtés lassú, a fiasítást, mézes kereteket például a családok egyenként történő átnézésével lehet csak ellenőrizni. Nagyobb állomány esetében amíg odáig eljut a méhész, hogy minden családot egyesével átnéz, a családok egy részénél beindulhat a rajzás folyamata, ami a család megcsappanásával jár. Ilyenkor a rajzó méhek több kilogramm mézet is magukkal tudnak vinni, így a megmaradt család mind népességben, mind pedig mézkészletben veszteséget szenved. Van azonban arra lehetőség, hogy másfajta adatokra is szert tehessünk. Ezt szeretném a következő fejezetben részletesen bemutatni.

4.6. Adatelemzés a IoT technológia segítségével

Az alábbiakban szeretném megvizsgálni az adatelemzés szakaszait a digitális technológia által nyújtott adatok esetében.

1. Adatgyűjtés: vannak kaptárérzékelőink, tudjuk címkézni a méheket és figyelni a környezeti változásokat is. Az összegyűjtött adatok közt képet kaphatunk a kaptár hőmérsékletéről, súlyáról, páratartalmáról és aktivitásáról, továbbá a méhek viselkedéséről és mozgási mintáiról is.
2. Adattárolás: az összegyűjtött adatokat biztonságosan és hozzáférhető módon tárolhatjuk, olyan eszközök használatával, mint a felhőalapú tárolás vagy a helyi szerverek.
3. Az adatok tisztítása és előkészítése: az összegyűjtött adatokban előfordulhatnak hiányzó vagy hibás értékek, amelyeket az elemzés előtt azonosítani és javítani kell. Ez a lépés magában foglalja az adatok átalakítását és rendszerezését is, hogy azok elemzésre alkalmasak legyenek.
4. Adatelemzés: az adatelemzés statisztikai és gépi tanulási technikák alkalmazását foglalja magában az adatok mintáinak és tendenciáinak azonosítására. Az elemzés segíthet azonosítani azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a méhek egészségét és termelékenységét, mint például a hőmérséklet, a páratartalom és a táplálék elérhetősége.
5. Értelmezés és cselekvés: az adatelemzés eredményeit úgy értelmezzük, hogy betekintést nyerjünk a méhek egészségébe és termelékenységébe. Ezek a betekintések felhasználhatók a főbb döntések meghozatalára, például az élelem elérhetőségének növelésére.

4.7. Működő IoT rendszerek bemutatása

A kaliforniai Arnia rendszer egy remek példa az IoT rendszerek működésére. Az Arnia egy olyan érzékelős kaptárfigyelő rendszer, amely méri a hőmérsékletet, a páratartalmat, az akusztikát, az aktivitást és az egyes kaptarak súlyát. Az érzékelőrendszer által gyűjtött adatokat egy vizuálisan megjelenített szoftverplatformon, amely becslést ad az összes regisztrált méhcsalád idejéről és képességéről is. A méhészek számára biztosított lehetőség, hogy saját adataikat megosszák egy globális fórumon, ahol a többi méhésszel való kommunikációra is van lehetőségük. Segítséget kaphatnak mind a méhcsaládok tenyésztésére vonatkozó helyes gyakorlatok terjesztésében, mind pedig a méhcsaládokra

vonatkozó ajánlások megfogalmazásában. Ezzel kiküszöbölhető a nem megfelelő intézkedések miatti méhpusztulás. (Forrás: arnia.co adatai alapján)

További fejlesztéseket lehetne végrehajtani több érzékelő integrálásával is a rendszerbe, például egy olyan érzékelőt, amely a szennyezettség szintjét méri, és amely képes lesz nyomon követni, hogy történt-e valós idejű növényvédőszer-szennyezés, ami komoly problémát jelent a méhészet számára.

A portugál ApiS, egy érzékelőkből álló rendszer, amely heterogén adatokat gyűjt a méhkaptárakból. Összegyűjt adatokat a hőmérsékletről, a hangról, páratartalomról és a kaptár pontos helyéről. Az adatokat az ApiS rendszeren keresztül küldik el és teszik láthatóvá platformon keresztül. A megjelenítés olyan diagramokon keresztül történik, amelyek segítségével nyomon követhető a paraméterek változása az egyes méhcsaládokban. A platform lehetőséget biztosít a méhészek számára a készletek nyomon követésére, előrejelzéseket készíthetünk a szükséges méhcsaládok mennyiségére vonatkozóan, és dokumentálhatunk. A beépített ERP-rendszernek köszönhetően minden méhész nyomon követheti és előrejelezheti bevételeit és a fejlesztéssel kapcsolatos kiadásokat. Emellett a méhész mindig tisztában van a mennyiségekkel is és képes megjósolni, hogy milyen megrendeléseket kell és mikor kell teljesíteni. Az APIS rendszere inkább egyfajta tervezési-gazdálkodási rendszer, a szenzoros technológia mintha csak mellékesként jelenne meg. A fentiekhez hasonló rendszer a bolgár BeeSmart, vagy a kaliforniai Hive Tracks is.

Saját méhészetemben a kaliforniai Arnia rendszer használatát tudnám elképzelni. A szennyezettségi adatokkal, valamint egy GPS helymeghatározóval kiegészítve nagyon hasznosnak találom. Külön szimpatikus a kapcsolatépítés lehetősége, amely által egyfajta összefogás alakítható ki a méhészek közt – földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül.

4.8. Méhészet és Blockchain technológia

Az IoT eszközök használat közben nagy mennyiségű adatot generálnak, amelyet tárolni szükséges. A blockchain technológia biztonságos módja az adatok tárolásának.

A blokklánc (angolul block chain vagy blockchain) egy elosztott adatbázis, amely segíti ezeknek az információknak a tárolását és biztonságos továbbítását. A legfontosabb funkciója a blokklánc alapú adattárolásnak, hogy az adatokat nagyon nehéz megváltoztatni, vagy megmásítani, mivel arra találták fel, hogy peer-to-peer (P2P) azaz több fél által futtathatóan

és ellenőrizhető módon legyen használva. Emiatt a blokklánc és az IoT technológiája összekapcsolható. (Internet9)

Kritikus pontok, ahol alkalmazhatjuk a blokklánc technológiát:

- Biztonság: Az IoT-eszközök sebezhetőek lehetnek a hackerekkel és az adathalászokkal szemben. A blokklánc decentralizált, hamisításbiztos rendszere további biztonsági réteget biztosít az IoT-eszközök számára.
- Adatok integritása: Az IoT-eszközök hatalmas mennyiségű adatot generálnak. A blokklánc elosztott főkönyvi technológiája átlátható és megváltoztathatatlan adattárolást tesz lehetővé, biztosítva az adatok integritását és csökkentve a csalás kockázatát.
- Intelligens szerződések: Az intelligens szerződések (vagy okos szerződések) olyan önvégrehajtó szerződések, amelyekben a vevő és az eladó közötti megállapodás feltételei közvetlenül a kódba íródnak. Az intelligens szerződések az IoT-ben az eszközök és rendszerek közötti folyamatok és tranzakciók automatizálására használhatók, javítva a hatékonyságot és csökkentve a költségeket.
- Decentralizáció: Az IoT-eszközök gyakran összekapcsolódnak, és a központosított szerverek egyetlen hibaponttá válhatnak. A blokklánc decentralizált architektúrája lehetővé teszi az elosztott tárolást és feldolgozást, csökkentve a hibakockázatot és növelve az IoT-rendszerek megbízhatóságát.

A blokklánc technológia nagyon hasznos lehet a méhészeti ágazatban, ahol a kaptárak egészségének és termelékenységének nyomon követése kulcsfontosságú a virágzó méhcsaládok fenntartásához. Számos olyan probléma és nehézség kiküszöbölhető lenne általa, amit a dolgozatomban elején említettem. Tegyük fel, hogy a kaptáron belüli rezgésekből következtetni tudnánk egy adott család rajzási hajlamára, illetve esetleges betegségekre. Ha időben értesítve lenne a méhészt, megakadályozható lenne a család elrajzása, vagy elpusztulása.

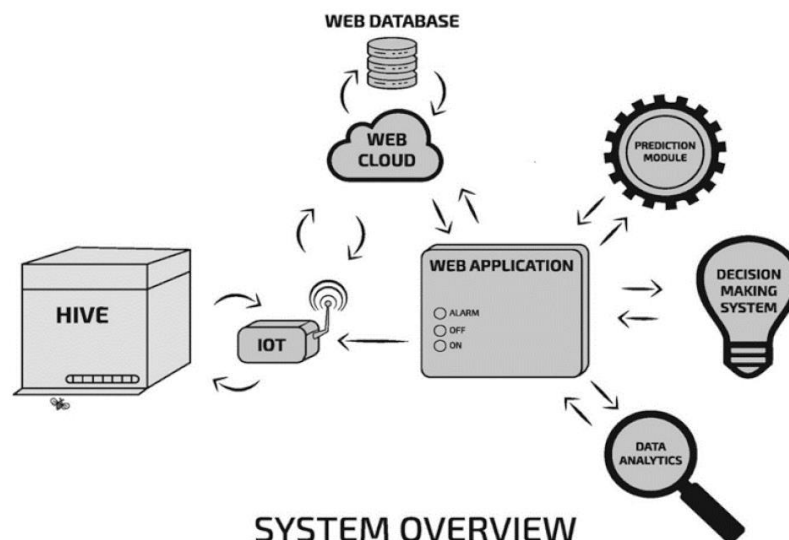
Szintén előnyként jelenne meg, hogy a méz könnyen azonosítható lenne a nyilvántartási rendszer segítségével. A hagyományos méhészetben a méhészek általában papír alapú nyilvántartások segítségével követik nyomon a kaptárak egészségi állapotát és termelékenységét. A méhész például vezethet egy jegyzetfüzetet, amelyben feljegyzi a kaptárral kapcsolatos megfigyeléseket, például a méhek számát, a termelt méz mennyiségét, valamint a betegségekre vagy kártevőkre utaló jeleket. Bár ez a megközelítés hatékony lehet, vannak bizonyos korlátai. Például a papíralapú feljegyzések elveszhetnek vagy megsérülhetnek, és nehezen oszthatók meg más méhészekkel vagy akár a vásárlókkal, akiket érdekelhetnek az adatok. A méz adatainak pontos tárolásával a vásárló be tudja azonosítani a vásárolt mézet, ami elősegítené a bizalom kialakulását. Sokan ugyanis azonnal kételkedni kezdenek egy vegyes virágméz eredetében, amint az elkezd kristályosodni az üvegben. A digitalizáció lehetőséget nyújt a költséghatékony és ellenőrzött minőségű termék előállítására.

4.9. Az IoT és a blokklánc találkozása

Az alábbiakban azt szeretném áttekinteni, hogy milyen adatok gyűjtése lehet hasznos a blokklánc számára, hogy azokból értékes információkat tudjunk kinyerni.

Hőmérséklet és páratartalom: az érzékelők nyomon követhetik a kaptáron belüli és kívüli hőmérsékletet és páratartalmat. Ezek az adatok segíthetnek a méhészeknek a kaptár környezetének nyomon követésében és a potenciális problémák, például a méhek számára káros hőmérséklet-változások azonosításában.

Méhaktivitás: az IoT-eszközök nyomon követhetik a méhek mozgását és viselkedését a kaptáron belül, beleértve azt is, hogy milyen gyakran távoznak és térnek vissza, és mennyi mézet termelnek. Ezek az adatok segíthetnek a méhészeknek figyelemmel kísérrni a kaptár termelékenységét és azonosítani a lehetséges problémákat, például a méztermelés csökkenését, ami egészségügyi problémára utalhat.



13. ábra Az IoT rendszer működése

Forrás: mdpi.com

Betegségek és kártevők megfigyelése: az IoT-eszközök olyan érzékelőkkel szerelhetők fel, amelyek képesek a kaptárban lévő kártevők vagy betegségek jelenlétét észlelni. Ezek az adatok segíthetnek a méhészeknek a potenciális egészségügyi problémák korai felismerésében, mielőtt azok komolyabbá válnának.

Időjárási körülmények: az IoT-eszközök figyelemmel kísérhetik az időjárási körülményeket, például a szelet, az esőt és a hőmérsékletet. Ezek az adatok segíthetnek a méhészeknek előre jelezni a kaptár környezetében bekövetkező változásokat, és lépéseket tenni a méhek védelme érdekében.

Helymeghatározás: az IoT-eszközök GPS-érzékelőkkel felszerelhetők a kaptárak helyének nyomon követésére. Ezek az adatok segíthetnek a méhészeknek a kaptárak mozgásának nyomon követésében és a méhek viselkedési mintáinak azonosításában. (Forrás: arnia.co szenzoros eszközei alapján)

A fenti érvek meggyőzőek lehetnek a blokklánc technológia alkalmazására, azonban hazai viszonylatban nem sikerült olyan céget találni, aki vállalja a technológia alkalmazásának megtanítását a méhészek számára. Illetve mivel egy idehaza még ismeretlen rendszerről van szó, így azt is be kellene mutatni a méhészeknek, hogy a blokklánc hogyan lehetne segítségükre a méhészkedésben és hogy ez mennyire hasznos eszköz. Érdeemes arról is beszélni, hogy a rendszer beüzemelése és fenntartása műszaki ismeretekhez kötött, mellyel

nagyon kevés méhészt rendelkezik. Szót kell ejtenünk az eszközök magas áráról is, ami a kis méhészetek számára megfizethetetlen. Szintén elgondolkodtató az is, hogy a rendszer működéséhez minden méhésznek adatokat kell saját méhészetükről feltölteniük egy nyilvános hálózatba, ami sokaknak ellenérvként jelenhet meg.

Összességében elmondható, hogy bár a blokklánc-technológia forradalmasíthatja a méhészeti ágazatot, a széles körű bevezetés előtt számos kihívással kell szembenézni. Ezek közé tartozik a tudatosság és az oktatás hiánya, a korlátozott technikai szakértelem, a költségek, az adatvédelmi és biztonsági aggályok.

A blokklánc technológia segítségével azonban a méhészetben átlátható és biztonságos rendszer hozható létre a méz eredetének és minőségének nyomon követésére, valamint a méhészek méltányos díjazására. Íme néhány lehetőség, amellyel a blokklánc technológia használható a méhészetben:

Nyomon követhetőség: A blokklánc segítségével nyomon követési rendszert lehet létrehozni a méz számára, amely lehetővé teszi a fogyasztók számára, hogy ellenőrizzék a vásárolt méz eredetét és minőségét. Az olyan információk rögzítésével, mint a kaptár helye, a kitermelés dátuma és a felhasznált kezelések vagy adalékanyagok, a fogyasztók megbizonyosodhatnak a vásárolt méz minőségéről és eredetiségéről.

Okos szerződések: Az okos szerződés a blokklánc technológiára alapuló szerződési forma, mely legfőbb erénye a hagyományos szerződésekkel szemben, hogy gyorsabb, biztonságosabb, olcsóbb és harmadik fél bevonását nem igényli. (Internet14) Az okos szerződések fogalmával a kriptopiaci jártassággal rendelkezők az Ethereum nevű kriptovalutánál már találkozhattak. Azóta ezt számos terület átvette. Segítségével optimalizálhatjuk a kiadásainkat. Lényegében egy program, ami folyamatokat gyorsít meg, automatizál.

Hogy működését szemléltessem, tegyük fel, hogy takarékoskodnánk és eldöntjük, hogy minden hónapban a fizetésünk 10 százalékát félre tesszük. A szerződés segítségével a program automatikusan érzékeli, hogy a fizetésünk a bankszámlára érkezett, ahonnan például egy megtakarítási számlára tovább is utalja az összeg 10 százalékát – amennyiben ezt adtuk meg a programnak.

Ezek a szerződések használhatóak lennének a méz vásárlási és eladási folyamatának automatizálására és biztosítására. Például egy okos szerződés köthető a méhészt és a vevő

között, amely meghatározza a szállítandó méz árát, mennyiségét és minőségét. A szerződés a feltételek teljesülése után automatikusan végrehajtható, esetleg egy méltányos kártérítést is biztosítva a méhész számára, amennyiben a vásárló miatt nem sikerül az értékesítés. Így kihagyható a harmadik fél – az üzletkötő, vagy mézfelvásárló cég – az adásvételből, mivel a megadott paraméterek mentén több méhész is tudna csatlakozni saját mézével és így együttesen a méhészek nem csupán 1-1 hordónyi mézzel lennének jelen a piacon, hanem akár sok tonnával is.

Fizetési rendszerek: a blokklánc segítségével biztonságos és átlátható fizetési rendszert lehetne létrehozni a méhészek számára. A blokklánc alapú kriptovaluták használatával a fizetések gyorsan és biztonságosan bonyolíthatók le, közvetítők, például felvásárlók nélkül.

Crowdfunding: a blokklánc segítségével közösségi finanszírozási platformot lehet létrehozni. A méhészek esetében ez úgy nézhet ki, hogy lehetővé tennék például számukra, hogy pénzt gyűjtsenek új kaptárokhoz, felszerelésekhez vagy kutatásokhoz. A blokklánc alapú tokenek használatával a támogatók méhészeti projektekbe fektethetnek be, és részesedést kaphatnak a nyereségből. Ez elősegíthetné különböző méhészeti startup-ok elterjedését.

Összességében a blokklánc technológia segíthet egy átláthatóbb, biztonságosabb és igazságosabb rendszer kialakításában a méhészek és a mézfogyasztók számára. A nyomon követhetőség biztosításával, a tranzakciók automatizálásával és új finanszírozási lehetőségek megteremtésével a blokklánc segíthet a fenntartható méhészeti gyakorlatok támogatásában és a méhpopulációk egészségének védelmében.

4.3. Digitális technológia és mézértékesítés

Saját magam is próbálkoztam digitális úton értékesíteni mézet évekkal ezelőtt. Megkerestem külföldi felvásárlókat, akik számára felajánlottam a magyar termelői mézet felvásárlásra. Számos weboldal tesz közzé hivatalos felvásárlási árakat. A külföldi árak lényegesen magasabbak a hazainál, így a külföldi felvásárlók irányába próbáltam jómagam is nyitni. Több cég már a weboldalán jelezte, hogy a minimális felvásárlási mennyisége egy kamionnyi, nagyjából 20 tonna. Ehhez képest én 1 tonna akácmézzel rendelkeztem. A saját mézemet nem sikerült ilyen formában értékesíteni, de a méhészeti szövetkezet mézét,

melyhez tartoztam, sikerült Franciaországba exportálni. Ehhez azonban számtalan intézkedésre volt még szükség:

- méz elegyítése
- laboratóriumi vizsgálat
- export hordók vásárlása, azok megtöltése
- szállítmányozás

Ez a folyamat magánszemély számára nagyon hosszadalmas és költséges. Erre ismét nem vállalkoztam.

4.10. NDVI technológia

Külső konzulensem, Dr. Burai Péter által ismerkedtem meg az NDVI technológiával. Az NDVI a Normalized Difference Vegetation Index (normalizált vegetációs index) rövidítése. Ez egy távérzékelési technika, amelyet a növényzet sűrűségének és egészségi állapotának mérésére használnak nagy területeken, a közeli infravörös és vörös fény közötti reflexiós különbségek elemzésével. Az NDVI-t széles körben használják a mezőgazdaságban, az erdészetben és a környezeti megfigyelésben a növényzet növekedésének és termelékenységének értékelésére, a szárazsággal vagy betegséggel sújtott területek azonosítására, valamint a földhasználat változásainak nyomon követésére. (DIDAN, 2015)

Az NDVI-értékek -1 és 1 között mozognak, a magasabb értékek sűrűbb és egészségesebb növényzetet jeleznek. A gyakorlatban az NDVI-t gyakran használják színekódolt térképek vagy képek készítésére, ahol a piros vagy zöld szín a nagy növény-sűrűségű területeket, a sárga vagy barna szín pedig az alacsony sűrűségű területeket jelzi.

Az NDVI-t a következő képlettel számítják ki:

$$NDVI = (NIR - \text{vörös}) / (NIR + \text{vörös})$$

Ahol NIR a közeli infravörös spektrumban mért reflexió, a Red pedig a vörös spektrumban mért reflexió. Az NDVI 1 közeli értékei magas növény-sűrűséget, míg a -1 közeli értékek alacsony sűrűséget vagy növényzet nélküli területeket jeleznek.

Az NDVI műholdképek, drónok vagy más távérzékelési technológiák segítségével mérhető. Értékes eszköz a növényzet állapotának nyomon követéséhez és kezeléséhez számos területen, a növénytermesztéstől az ökológiai helyreállításig.

4.10.1. NDVI használata Magyarországon

Az NDVI-t a magyar mezőgazdaságban számos alkalmazásban használják, például a termés egészségének megfigyelésére, a terméshozam-előrejelzésre és a precíziós mezőgazdaságban.

Az NDVI-adatok felhasználhatók a növénytermesztés stresszhelyzeteinek - például víz- vagy tápanyaghiányos területek - azonosítására, valamint a növényzet sűrűségében bekövetkező időbeli változások nyomon követésére. Ezek az információk felhasználhatók az öntözési és trágyázási gyakorlatok optimalizálásához, valamint a termesztéssel és a betakarítás időzítésével kapcsolatos megalapozottabb döntések meghozatalához. Az NDVI a gyomfertőzött területek vagy betegségkitörések azonosítására is használható, lehetővé téve a gazdálkodók számára, hogy hatékonyabban célozzák meg ezeket a területeket növényvédő szerekkel vagy más kezelésekkel.

Az NDVI-adatokat emellett a precíziós mezőgazdaságban is használják, amely adatvezérelt technológiák alkalmazásával optimalizálja a terméshozamot és csökkenti a pazarlást. Az NDVI-adatok és más tényezők, például a talajnedvesség és a hőmérséklet elemzésével a gazdálkodók részletes térképeket készíthetnek a földjeikről, és pontosabb döntéseket hozhatnak az ültetésről, a trágyázásról és más gazdálkodási gyakorlatokról.

4.11. NDVI és méhészet

Az NDVI-adatok hasznos információkkal szolgálhatnak a méhészek számára. Például az NDVI-adatok elemzésével a méhészek azonosíthatják a sűrű növényzettel és változatos növényközösségekkel rendelkező területeket, amelyek kedvezőbb táplálkozási feltételeket biztosíthatnak a méhek számára. Az NDVI-adatok arra is felhasználhatók, hogy azonosítsák azokat a területeket, ahol a növényzet hanyatlóban van, ami a méhek számára megfelelő táplálék hiányát jelezheti. Ezeket mérlegelve lehet érdemes új területeket keresni vándorlásra.

Az NDVI-adatok továbbá a földhasználatban bekövetkező változások, például a természetes élőhelyek mezőgazdasági vagy városi tájakká történő átalakulásának nyomon követésére is felhasználhatók. Ezek a változások jelentős hatással lehetnek a helyi méhpopulációkra, mivel csökkenthetik a megfelelő takarmány és fészkelőhelyek elérhetőségét. A földhasználatban bekövetkező változások NDVI-adatokkal történő nyomon követésével a méhészek előre láthatják a méheikre gyakorolt lehetséges hatásokat. Ezeket az információkat – az időjárási információkhoz hasonlóan – fontosnak tartom a vándorlás megkezdése előtt.

5. Következtetések és javaslatok

A magyarországi méhészetek nagy része igen nehéz helyzetben folytatja tevékenységét és további kihívások elé kell nézzen. A változó fogyasztói igények mellett az Európai Unió agrárpolitikai célkitűzéseinek való megfelelési kényszer további stratégiai feladatok megvalósítását igényli. A megfelelő stratégia kidolgozásához azonban egy átfogó helyzetértékelés szükséges, amely cél érdekében készítettem el dolgozatom.

5.1. Következtetések

A méhészet helyzetének javítása érdekében tett vizsgálatom alapján a következő következtetéseket vontam le:

- Az időjárás a méhészet szempontjából is kritikus tényező. A klímaváltozás az anomáliák gyakoriságának növekedésében érzékelhető. Mindkét vizsgált területen egyértelmű melegedés, Balmazújvárosban a hőmérsékleti anomália 1,5 °C, míg Tiszacsegén 1,7 °C a 2022-évben.
- A vizsgált időszakban nem volt jelentős hideg a tél folyamán, a családok jól telettek. A 2022-es év márciusában azonban csak pár óra volt, amikor a napi hőmérséklet 10°C felett volt, így a távolabbi területekről virágport már nem tudtak hordani a méhek, így az időjárási anomália negatív irányba befolyásolta a teljesítményt.
- Az elmúlt évek tapasztalatai alapján azt a következtést vontam le, hogy március végére már rendelkezniünk kell minimum 3 olyan NB kerettel (Nagyboconádi, 42cm X 36 cm) ahol a fiasítással takart rész lefedi a lép 60-70 %-át.
- Vándorhely kiválasztása, engedélyek beszerzése, helyfoglaló tábla elhelyezése az első kritikus pont, mivel a megfelelő méhlegelő biztosítása abszolút sikertényező a termelésünk során,
- A tervezésünk során nem elegendő, ha csak a látogatni kívánt méhlegelőre ügyelünk, ugyanis körültekintően kell eljárunk a környezetben található növény kultúrákkal is. Az egyik legfontosabb fejlesztési lehetőségnek ítélem meg a megfelelő minőségű – értem itt ez alatt a megfelelő virágzási fázisban lévő - legelőhely biztosítását. Ennél a pontnál az IoT technológia alkalmazási lehetőségei kiemelt jelentőségűek.
- Kalkulációt végeztem egy három családossal kezdő méhészeti állomány beszerzése és fenntartása erőforrásigény meghatározásához. A beruházási költség összesen 351.890 Ft, 3 kaptár esetében, mézpergető költsége nélkül. Amennyiben a méhész

nagy tételben értékesíti a mézet, a kezdeti befektetésének nagyjából a 60%-a térül meg az első évben. Amennyiben a méhészt önállóan, kis tételben kezdi el értékesíteni a mézet, 272.800 Ft bevétel elérhető a 2022 év márciusi értékesítési ár alapján.

- Az elvégzett statisztikai vizsgálatokkal alátámasztottam, hogy az anya születési éve hatással van a mézmennyiségre, a közvetlenül egymás után következő akácpergetések mennyisége között összefüggés van, tehát amelyik család gyengébben teljesít akác1-en, az akác2-n is gyenge lesz és napraforgón is, illetve, hogy az anyák születési éve hatással van a népességre.
- SWOT elemzés alapján megállapítottam, hogy az egyik legnagyobb gyengeség az alacsony felvásárlói árnak való kitettség, illetve termelői összefogás nélkül a külföldi piacok elérhetetlenek. További gyengeség, hogy a munkaerő ellátottság korlátozott a területen, egészségügyi okokból, illetve a munkaerő igény viszonylagos hektikussága miatt. Az egyik fő költség, amely fontos a méhcsaládok megfelelő egészségének szempontjából, az az időszakos ellenőrzések elvégzése.
- Veszélynek jelöltem meg a hazai alacsony mézfogyasztási szintet, amely 52%-kal elmarad az uniós átlagtól. Számításaim szerint egy kilogramm vegyesméz árából 12,6 kilogramm cukrot tud megvenni a vásárló, egy kilogramm akácméz árából pedig 19,4 kilogramm cukrot vihetne haza, így egy árérzékeny vásárlói kereslet esetében egyértelmű negatív irányba tolja el a méz iránti keresletet.
- Erősségei és lehetőségei a méhészeteknek a szövetkezetekbe történő tömörülés, ahol az ár alkupozíció az összefogással javul, valamint a külföldi piacok elérhetősége is megvalósulhat. A megtermelt méz értékének növelésére van lehetőség fajtamézek előállításával, vagy a bio minősítés megszerzésével.
- Gyengeségként említett problémák nagy részére megfelelő megoldást nyújthatnak a technológiai újítások, mint az IoT, vagy a blokklánc.
- Az NDVI-adatok hasznos információkkal szolgálhatnak a méhészek számára. Az NDVI-adatok elemzésével a méhészek azonosíthatják a sűrű növényzettel és változatos növényközösségekkel rendelkező területeket, amelyek kedvezőbb táplálkozási feltételeket biztosíthatnak a méhek számára.

5.2. Javaslat - Teljeskörű IoT rendszer modellezése

A már működő modellek alapján én egy olyan típust ajánlanék a magyarországi méhészetek számára, amely a következőkből áll:

- a kaptár belsejében és külsején elhelyezett - napelemmel működő - érzékelőkből. Ez a rendszer egyesíti a jelenlegi megfigyelőrendszerek összes előnyét, intelligens szenzorok alkalmazásával, amivel lehetségessé válik a valós idejű és hasznos adatok gyűjtése. A méhcsaládoknál belül elhelyezett érzékelők adatokat gyűjtenek a következőkről: hőmérséklet, páratartalom, zajszint, kép, súly, GPS. A kaptáron kívül elhelyezett érzékelők adatokat gyűjtenek a környezeti feltételekről, mint pl. hőmérséklet, páratartalom, por, káros gázok szintje, fény, szélereősség.
- Az adatok WI-FI kapcsolat segítségével kerülnek továbbításra.
- Az összegyűjtött adatok feldolgozásra és elemzésre felhőalapú környezetbe kerülnek, ahol azokat AI-algoritmusok feldolgozzák és elemzik. Az AI-algoritmusok képesek olyan mintákat és trendeket azonosítani az adatokban, amelyek a kaptárak egészségével vagy termelékenységével kapcsolatos problémákra utalhatnak. Az adatokból álló grafikonok és diagramok egyértelműen jelzik és mutatják a valós idejű adatokat, jelezve azok megengedett szintjeit.
- Az előre meghatározott optimális szintek eléréséről, vagy az eltérésekről, rendellenességekről a méhészt értesítést kap.
- A feldolgozott adatokat ezután egy blokklánc főkönyvben tárolják, amely biztonságos és átlátható nyilvántartást nyújt a kaptár történetéről és egészségéről. Ezek az adatok tartalmazhatnak információkat a kaptár helyéről, a méhek típusáról, a környezeti feltételekről, valamint a beadott kezelésekről vagy gyógyszerekről.
- A méhészt az IoT-eszközök és az AI-algoritmusok által gyűjtött és elemzett adatokat felhasználhatja a kaptárkezeléssel kapcsolatos döntések meghozatalára, például arra, hogy mikor kell mézet gyűjteni, mikor kell kezelni a kártevőket vagy betegségeket, és mikor kell a kaptárakat új helyre költöztetni.
- A kaptárakból nyert méz a blokklánc főkönyv segítségével visszakövethető az adott kaptárig, ahol termeltek. Ez biztosítja a fogyasztók számára az átláthatóságot és a bizonyosságot, hogy az általuk vásárolt méz hiteles, és fenntartható méhészeti gyakorlatok alkalmazásával készült.
- A blokklánc-nyilvántartás arra is használható lenne, hogy a mézet nyomon lehessen követni az ellátási láncban keresztül, a méhésztől a feldolgozón át a kiskereskedőig. Ez segíthet a csalások megelőzésében, és biztosíthatja, hogy a mézet nem hamisítják vagy szennyezik a gyártási folyamat során.

- Az időjárás jelentős szerepet játszik a méhek egészségében és termelékenységében, így az időjárás-előrejelző szolgáltatások igénybevételével a méhésznymon követheti az időjárást, és megalapozott döntéseket hozhat méhcsaládjai számára. Az időjárás-előrejelző szolgáltatások fontos információkat nyújtanak a méhészeknek a hőmérsékletről, a páratartalomról, a szélsőségekről, a csapadékról és más időjárási viszonyokról. Ezen információk birtokában a méhészek megtervezhetik kaptárkezelési stratégiáikat. Ha például az időjárás-előrejelzés hosszabb esőzést vagy erős szelet jósol, a méhészek intézkedéseket tehetnek kaptáraik védelmére, és további súlyokat vagy fedeleket helyezhetnek el, hogy megakadályozzák a kaptárak átfűzését vagy megrongálódását. Az időjárás-előrejelzés hasznos lehet a nektáráramlás előrejelzésében is, ami elengedhetetlen a méhek túléléséhez. Az időjárási minták és a hőmérséklet-változások elemzésével a méhészek előre láthatják, hogy mikor lesz nektáráramlás, és ennek megfelelően tervezhetnek. Ez lehetővé teszi számukra, hogy a kaptárak ellenőrzését és a mézszüretet a maximális termelés érdekében optimális időpontra időzítsék.
- Ugyanakkor meg lehetne jeleníteni a permetezési napló bejelentéseket is, így a méhészek információt kapnának térképi fedvény formájában. Ahol online látható lenne a permetezés helye és vészjelzést küldene a méhészek számára a vonulási útvonal érintettsége esetén.
- Végezetül ebbe a rendszerbe illeszteném az NDVI adatokat is, melyek vándorlás, új méhlegelő felkutatása során jó szolgálatot tehetnek.

Úgy vélem, ez a rendszer megkönnyítené a méhészetek irányítását és hatékonyságát, ami a méhészet fenntartásával járó költségek csökkenéséhez vezetne. A rendszer megkönnyítheti továbbá a méhészeti fázisban a döntéshozatali folyamatot, növeli a hatékonyságot, csökkenti a méhésznym kitétséget a különböző tényezőknek. A fentiekben egy számomra tökéletes rendszert mutattam be, ami nagy valószínűséggel a méhészek nagy része számára megfizethetetlen lenne. Emiatt fontosnak tartom egy alap, sok méhésznym számára megfizethető rendszer bemutatását is.

5.2. Javaslat az elérhető digitális technológia alkalmazására

Amennyiben kompromisszumot kellene kötni és minél kevesebbet alkalmazhatnák a fent leírtak közül, a rendszer az alábbiak szerint alakulna:

- érzékelő, amely a kaptár mozgását figyelné. Mozgás/mozgatás érzékelésekor az érzékelő riasztást küld a méhészteljesítő telefonjára. Ennek ára maximum 30 ezer forint körül alakul. Találtam néhány évvel ezelőtt olyan céget, ami havi 4-5 ezer forintos költségért vállalta volna az üzemeltetést is.
- egy olyan térkép, amelyen láthatjuk a területen található növények virágzását, illetve idővel összekapcsolható lenne a permetezési naplóval. A térkép alapján a vevőknek is bemutatható, megmutatható a termelt méz előállításának helye. Ami élelmiszerbiztonsági szempontból erősíti a bizalmat.
- számtalan időjárás előrejelző szoftver áll rendelkezésre ingyenesen, amelyet használhatnak a méhészek.

5.3. A méhészet digitalizálása, mint projekt munka

A méhészet digitalizálásának magyarországi alkalmazásával kapcsolatos saját ötleteimmel részt vettem a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem által megrendezett „Mesterséges Intelligencia a fenntartható agráriumért” ötletpályázaton. A versenyre 22 pályázati munka érkezett, melyek közül az előkelő második helyet sikerült megszerezniem – lehetőséget kapva a projekt megvalósítására.

Pályázatomban a méhekkal történő vándorlás kihívásaira próbáltam megoldási javaslatokat adni. Problémafelvetésem, hogy mind az álló -és vándorméhészetek egyre gyakrabban találkozhatnak azzal a problémával, hogy az állományuk repülési körzetében egyfajta nektár és virágpor elsivatagosodás alakul ki. Ezáltal folyamatosan gyengülnek a méhek, illetve csökken a pergetések száma ami termés kiesést okoz. A kultúrnövényekre történő vándorlás pedig egyre költségesebb, kockázatosabb és alapos tervezést igényel. Amire már egyre kevesebben képesek, illetve mernek bevállalni. Visszatérő probléma az egyenetlenség. Bizonyos területek túlterhelődnek méhcsaládokkal, de ugyanakkor más területekre már nem jutnak méhek.

A problémára reagálva az ötletem egy olyan szolgáltatás fejlesztése, ami modern technológián alapul, és már meglévő adatokat használ. Szolgáltatásommal hozzájárulnék a méhészetek termelési hatékonyságuk növeléséhez, úgy, hogy strukturált keretek között közelebb kerülne más mezőgazdasági szereplőkhöz (pl. gyümölcs –és növénytermesztés ágazat). Ezáltal egy, a jelenlegi helyzetenél kedvezőbb, munkakapcsolat alakulna ki az érdekeltek között, mind a beporzás, mind a méztermelés tekintetében. Időjárási,

méhegészségügyi, mezőgazdasági naplók, talajminőség és virágzási mintázat adatok alapján célzott és egyedi döntéstámogató ajánlásokat készítenénk mesterséges intelligencia használatával.

Szolgáltatással a méhészek hasznos információt kapnának a termelési évük megtervezéséhez, így hatékonyabban tudnának megfelelő és biztonságos méhlegelőt biztosítani a méheik számára. Az intelligens elemzések alapján pontosabban meg tudjuk határozni a beporzás és a nektártermelés optimális idejét, ami növelné a termés hozamot és az élelmiszerek minőségét. Az okos szolgáltatás egyedisége abban rejlene, hogy a kezdeti tanulási szakaszban meglévő gazdasági társaságok (TÉSZ) tagjai vehetnék igénybe, így ösztönözhetnénk az érdekcsoportokba tömörülést. A szolgáltatás használata lehetővé tenné a méhészeknek erőforrásuk hatékonyabb felhasználást, a termelési költségek csökkentését és nagyban hozzájárulna a környezetvédelemhez.

Véleményem szerint ahhoz, hogy a méhészet profitábilis legyen, elengedhetetlen lesz idővel minden méhészet számára áttérni az IoT-alapú megfigyelőrendszerre, amely az adatalapú döntéstámogatási rendszer adatforrását biztosítja.

6. Összefoglalás

A méhészet fontos iparág, azonban azt jómagam is tapasztaltam, hogy a méhészek számos kihívással szembesülnek, többek között a betegségekkel, a kártevőkkel, a környezeti változásokkal, és más méhészek jelenlétével. Mindemellett ezek a törekeny lények sokkal kitettebbek a környezeti hatásoknak, a vegyszereknek, a betegségeknek. Gondozásuk a méhész gyakori jelenlétét igényli. Ha lezártunk egy sikeresnek tartott évet, addig, amíg értékesíteni nem szeretnénk, még nem kellett szembesülnünk a piacgazdaság, vagy akár az orosz-ukrán háború hatásaival.

Szakedolgozatom megírásakor azt a célkitűzést fogalmaztam meg, hogy megvizsgáljam, hogyan lehet a méhészkedést hatékonyabban, gyorsabban, gazdaságosabban művelni úgy, hogy a méhek ne károsodjanak? Van-e arra mód, hogy a külső hatásokat kiküszöböljük? Hogyan lehet a méhészkedést gazdaságosabban, hatékonyabban folytatni? Amennyiben a méhészeknek sikerül választ kapniuk kérdéseikre, ezek az információk növelhetik a méhész bevételeit, valamint segíthetnek abban, hogy megfontolt döntéseket hozzon.

Bizonyos információk a méhész számára mérésekkel, személyes ellenőrzéssel elérhetőek. A saját méhállományom ily' módon elérhető adataival statisztikai próbákat végeztem, melyek fő következtetése az volt, hogy a fiatalabb anyák erősebb méhcsaládokat képesek létrehozni, illetve az a család, amelyik az első akácpergetés során az átlagtól gyengébb mennyiséget termelt, azzal már nem érdemes második pergetésre vándorolni, ugyanis a második akácpergetésen is kevesebb mézet fog termelni.

Összevetve a saját adatokkal-, valamint a digitális technológia által nyújtott adatokkal történő vizsgálódást, azt a következtetést tudom levonni, hogy a saját adatok begyűjtése és feldolgozása nagyon időigényes. A megszerzett adatok nem teszik lehetővé az azonnali beavatkozást. Az elvégzett vizsgálatok alapján egyszeri következtetés levonható, amely mentén néhány méhészeti döntés meghozható a jövőre vonatkozóan. Ez viszont nem zárja ki további, külső tényezők nem várt hatásait. Emellett a méhész gyakori jelenléte továbbra is elengedhetetlen, mivel szükséges a kaptár és az állomány megtekintése, ellenőrzése.

Úgy vélem, hogy biztosan lesznek még kis méhészetek, kevés méhcsaláddal, akik nem fogják alkalmazni a technológiát. Nyugdíjasok és munkahely mellett tevékenykedők, akik számára kiegészítő jövedelem szerzésére lesz alkalmas a méhészkedés. Vagy teljesen mellőzik a digitális technológiát, mivel nem tudják azt megfizetni, nem értenek az

alkalmazáshoz, stb., vagy csak 1-1 szenzort szereznek be, inkább csak kísérleti jelleggel, például a méhcsaládok lopása ellen. A mézük nagy részét nagy tételben értékesítik a felvásárlónak, kisebbik részét üvegesen, helyi vásárlóknak.

Emellett lesznek azok, akik nagy méhészetet építenek. Jellemzően családi gazdaságok, főállású méhészek, akik a digitális technológia széles spektrumát alkalmazzák majd. Mivel a személyes jelenlétet tudják csökkenteni, így spórolhatnak a munkaerő költségén, továbbá több energiát tudnak fordítani a marketing tevékenységre és a vásárlókkal való kapcsolattartásra is.

A modern IT-technológiák jelentősen javíthatják a méhészeti gyakorlatot a valós idejű nyomon követés, a betegségek és kártevők korai felismerése és a hatékony adatkezelés révén. Amiatt látok benne nagy lehetőséget, mert olyan mennyiségű és minőségű információhoz juthatunk hozzá, amelyre eddig nem volt lehetőség. Elterjedését korlátozza főleg az idős, képzetlen méhésztársadalom, valamint a magas költségek.

Abban azonban biztos vagyok, hogy ebben a szakmában is véghez fog menni egy generációváltás, valamint egy erős szemléletváltás, ami kedvez majd a technológiai újításoknak, ezáltal pedig olyan új típusú tudásbázis létrehozásának is, amely jelenleg még nem áll rendelkezésünkre.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani belső konzulensemnek, Dr. Ambrus Andrea tanárnőnek a tőle kapott rengeteg segítségért, és hogy támogatta témaválasztásomat.

Köszönetet mondok továbbá Dr. Burai Péter külső konzulensemnek, aki az NDVI-jal kapcsolatban nagy segítségemre volt, és megosztotta velem értékes tapasztalatait.

8. Irodalomjegyzék

Ambrózi M. – Balladik A. (2022): Drónok alkalmazása a közigazgatásban, Scriptura, 2022/I. Letöltés dátuma: 2023.10.10. Forrás: https://onszak.pte.hu/userfiles/cikk/175/scriptura22i_ambrozi_balladik.pdf

Donze-Guerin (1994): Behavioral attributes and parental care of Varroa mites parasitizing honeybee brood, Behavioral Ecology and Sociobiology, 34, pp 305–319

A. Zacepins, E. Stalidzans, J. Meitalovs, (2012): Application of Information Technologies in Precision Apiculture, JEmerging Issues in Precision Agriculture (Energy, Biofuels, Climate Change)Poster2012,

Angyalné Alexy M. – Pajor G. (2021): Méhészet és digitalizáció „láthatóvá tesszük a láthatatlant”, Digitális Agrárakadémia, www.digitalisagrarakademia.hu

Victoria E. Mullin, William Stephen, Andres N. Arce, Will Nash, Calum Raine, David G. Notton, Ashleigh Whiffin, Vladimir Blagderov, Karim Gharbi, James Hogan, Tony Hunter, Naomi Irish, Simon Jackson, Steve Judd, Chris Watkins, Wilfried Haerty, Jeff Ollerton, Selina Brace, Richard J. Gill, Ian Barnes (2022): First large-scale quantification study of DNA preservation in insects from natural history collections using genome-wide sequencing, Methods in Ecology and Evolution, 17 August 2022 <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13945>

Akác et al. – Nikovitz A. (szerk.) (1983): A méhészet kézikönyve I-II., Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont és Hungaronektár kiadása, Budapest

Bánlaki P. – Lovas A. (2012): Szenzorika és anyagai, egyetemi tananyag, Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, letöltés dátuma: 2023.10.08., Forrás: https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/00/60/42/dd/1/Banlaki_Lovas_Szenzorika_es_anyagai.pdf

Barna I. – Székelyi M., Bernát A. (szerk.) (2004): Túlélőkészlet az SPSS-hez, Typotex Elektronikus Kiadó Kft.

Bartos Sz. A. (2008): A Dél-dunántúli régió méhészeteinek elemzése különös tekintettel a gazdasági együttműködésekben rejlő lehetőségekre, Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi kar, letöltés dátuma: 2022.10.14. Forrás: <https://docplayer.hu/3271288-Doktori-phd-ertekezes-bartos-szabolcs-andras-kaposvari-egyetem-gazdasagtudomanyai-kar.html>

Balázs Katalin (2011): Korreláció, Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi kar, letöltés dátuma: 2023.8.15. Forrás: https://psycho.unideb.hu/munkatarsak/balazs_katalin/stat1/stat1ora3.pdf

P. J. Chandler (2014): Méhészkedés természetesen, Rónaőrző Természetvédelmi Egyesület, Debrecen
Didan. K. (2015). MOD13Q1 MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 250m SIN Grid V006. NASA EOSDIS Land Processes DAAC

Dudás R. (2015): Egy méhészeti vállalkozás megvalósíthatósága, Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi kar; letöltés dátuma, 2023.03.23., Forrás: <http://midra.uni-miskolc.hu/document/21919/16305.pdf>

E. Crane (1966): Bee research directory: A world guide to bee research workers and institutions

Faluba Z. (1959): Gyakorlati méhészkönyv, Mezőgazdász kiadó, Budapest

Feketéné Ferenczi A. (2021): A hazai méhészeti ágazat helyzetének elemzése, (termelés, kereskedelem), Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet, letöltés dátuma: 2023.07.12.,
Forrás: <https://ojs.lib.unideb.hu/taplalkozasmarketing/article/view/9228/8749>

Fórián Z. (2020): Miért és meddig drágul a cukor? Letöltés dátuma: 2022.10.01. Forrás:
<https://www.agrotrend.hu/piac/agrarpenzek/miert-es-meddig-dragul-a-cukor>

Fogarassyné Vathy Á. – Starkné Werner Á. (2011): Intelligens adatelemzés, egyetemi tananyag, Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar Matematika Tanszék, Typotex Kiadó, Letöltés dátuma: 2023.10.09.
Forrás: <https://tananyagfejlesztes.mik.uni-pannon.hu/index.php/component/phocadownload/category/1-algoritmusok-operaciokutatas?download=5:intelligens-adatelemzes>

Fritsch O.: Erdei méhlegelő – Kézikönyv gyakorló méhészek számára, Akác;

Gáll I. (1941): Méhészeti ismeretek kincsháza, Hollósy János könyvnyomtató, Budapest
Letöltés dátuma: 2022.12.08. Forrás: <https://mek.oszk.hu/23300/23328/23328.pdf>

Gillis, Alexander S. (2023): „What is IoT (Internet of Things) and How Does it Work?”, Letöltés dátuma: 2023.10.08.
Forrás: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-ofThings-IoT>

Huzsvai L., Dr. – Vincze Sz., Dr. (2012) : SPSS kézikönyv, Seneca Books, Letöltés dátuma: 2022.05.10.
Forrás: <http://seneca-books.hu/doc/spsskonyv.pdf>

H. Hadjur – D. Ammar - L. Lef`evre (2021): Toward an intelligent and efficient beehive: A survey of precision beekeeping systems and services
Letöltés dátuma: 2023.04.25. Forrás: <https://hal.science/hal-03483914/>

Kopcsay L. - Mucha L. - Oravecz T. (2020): Mézfogyasztási szokások vizsgálata Magyarországon, Jogok és lehetőségek a társadalomban, p. 122-123. Letöltés dátuma: 2023.03.21. Forrás:
<http://www.irisro.org/tarstud2020junius/32OraveczTitanillaEva-KopcsayLaszlo.pdf>

Kujáni K. – Varga H.: Az IDEA módszer adaptálási kísérletei a méhészeti családi vállalkozások fenntarthatósági kritériumain keresztül, Acta Agronomica Óváriensis Vol. 55. No. 1–2., Nyugat-

magyarországi Egyetem Kiadó, 2013., p. 46. Letöltés dátuma: 2023.10.04. Forrás: https://phd.mater.uni-mate.hu/14/1/oravecz_titanilla_ertekezes_DOI.pdf

Lampeitl, F. (2001): Méhészek könyve, Mezőgazda kiadó, Budapest

Magyar Élelmiszerkönyv (Codex Alimentarius Hungaricus) 1-3-2001/10. Letöltés dátuma: 2022.12.13. Forrás: <http://www.hermanottointezet.hu/sites/default/files/dokumentumok/mez.pdf>

Méhészet és digitalizáció – Nemzeti Agrárkamara oktatási anyaga, 2019. Letöltés dátuma: 2023.01.17. Forrás: <https://www.nak.hu/kiadvanyok/digitalis-agrarakademia-2019/10-mehesztes-es-digitalizacio/2919-10-mehesztes-es-digitalizacio>

Mezőné Oravecz T. (2020): A HAZAI MÉZPIAC FOGYASZTÓI ÉS SZERVEZETI SAJÁTOSSÁGAINAK MARKETING SZEMLELETŰ ÖSSZEFÜGGÉSEI, p. 13., p. 41. Letöltés dátuma: 2023. 01.12. Forrás: <https://phd.mater.uni-mate.hu/14/>

Nagy I. (2007): A méhészeti termelés technológiai, gazdasági, társadalmi összefüggéseinek vizsgálata, Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdasági- és Élelmiszertudományi Kar – Vezetési és Szervezetfejlesztési tanszék, p. 42. Letöltés dátuma: 2022.11.30. Forrás: http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/23/1/de_3749.pdf

NAKlap 2017. december - 2018. januári szám, A hazai méhészeti ágazat helyzete, Letöltés dátuma: 2023.09.27. Forrás: <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/elelmiszer-feldolgozas/95827-a-hazai-meheszeti-agazat-helyzete>

Oravecz T.; Mucha L.; Toth G.; Illés B. Cs.; (2020): A hazai méztermelés helyzete és változása 2000 és 2017 között, p. 295. Letöltés dátuma: 2023.02.20. Forrás: http://acta.bibl.u-szeged.hu/72019/1/tarsadalmi_es_gazdasagi_folyamatok_292-302.pdf

Papp G. (2019): SWOT elemzés: Mi az és hogyan használd? Letöltés dátuma: 2022.05.01. Forrás: <https://thepitch.hu/swot-elemzes/>

Soltész, Várhelyi K. előadása, ANOVA, Egyszempontos független mintás elrendezés, Letöltés dátuma: 2022.08.29. Forrás: <https://docplayer.hu/220109763-Stathelp-hu-keszitetten-soltesz-varhelyi-klara-anova-1-egyszempontos-fuggetlen-mintas-elrendezes.html>

Sőtér, K. (1908): A méh és világa I., Elméleti és gyakorlati bevezetés a méhek alapos ismerete és sikeres tenyésztésébe, Kolozsvár Letöltés dátuma: 2022.11.06. Forrás: https://vmek.oszk.hu/16100/16191/pdf/16191_1.pdf

Takács, M. – Madai, H. – Oláh, J. (2016): A magyar akácméz versenyképességének helyzete 2015-ben. In: Takácsné György, K. (szerk.). XV. Nemzetközi Tudományos Napok: Innovációs kihívások és lehetőségek 2014-2020 között: a tudományos napok publikációi., Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös, 1519– 1525.)

Tamma, P. (2017) : Honeygate: How Europe is Being Flooded with Fake Honey. EURAKTIV. com 2017.09.08. Letöltés dátuma: 2021.04.30.

Forrás: <https://www.euractiv.com/section/agriculturefood/news/honeygate-how-europe-isbeingflooded-with-fake-honey/>

Tóth, Gy. (2020): Klímaváltozás és nektártermelés. Méhészet. 68 (11) 26–27.

Vincze, Cs.(2023): Veszélyben Magyarország méznagyhatalmi pozíciója, Letöltés dátuma: 2023. 09.12.

Forrás: <https://index.hu/belfold/2023/04/02/klimavaltozas-mehek-magyarorszag-meztermeles-unios-piac/>

Internetes hivatkozások:

Internet1: Magyar Mezőgazdaság weboldala, Letöltés dátuma: 2023.10.03. Forrás:

<https://magyarmezogazdasag.hu/2019/07/25/vadon-elo-mehekrol/>

Internet2: Mézfutár weboldala, méhanya definíciója, Letöltés dátuma: 2023.07.12. Forrás:

<https://www.mezfutar.hu/lexicon/item/27>

Internet3: Borsos méhészet blogja, Letöltés dátuma: 2023.08.19. Forrás:

<http://meheszkezdunk.blogspot.com/2011/06/mehanyak-jelolese.html>

Internet4: webbeteg.hu weboldala, Kósa-Boda Veronika: A mézfogyasztás jótékony hatása (2023.02.)

Letöltés dátuma: 2023.06.30. Forrás: <https://www.webbeteg.hu/cikkek/egeszseges/14004/a-mezfogyasztas-jotekony-hatasai>

Internet5: Letöltés dátuma: 2023.07.05. Forrás: <https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20230327/egyre-tobb-ilyen-mez-van-europaban-sok-palackozo-uzem-csak-ezt-veszi-42909>

Internet6: Nagy István agrárminiszter nyilatkozata (2023): Letöltés dátuma: 2023.09.19. Forrás:

<https://www.agrarszektor.hu/agrarpenzek/20230222/fontos-kijelentest-tett-nagy-istvan-megvan-mi-var-a-meheszekre-magyarorszagon-42505>

Internet7: Agrárszektor weboldala, A magyar méz helyzete 2023-ban – Fazekas Gyula nyilatkozata, Letöltés

dátuma: 2023.08.04. Forrás: <https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20230221/kesz-vege-ennyi-volt-nem-kell-senki-nek-a-mez-itthon-alig-veszik-a-magyarok-42492>

Internet8: Nagy István nyilatkozata a méhészeti támogatásokról (2023): Letöltés dátuma: 2023.10.02. Forrás: <https://www.agrarszektor.hu/agrarpenzek/20230222/fontos-kijelentest-tett-nagy-istvan-megvan-mi-var-a-meheszekre-magyarorszagon-42505>

Internet9: IoT definíciója, Letöltés dátuma: 2022.06.22. Forrás: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>

Internet10: Okoskaptárak és szenzorok, Letöltés dátuma: 2022.09.01., Forrás: <https://www.okosmeheszet.hu/>

Internet11: Züminapló weboldala, Letöltés dátuma: 2022.09.01., Forrás: <https://zuminaplo.hu/>

Internet12: Beetight weboldala, Letöltés dátuma: 2022.09.02., Forrás: <https://www.beetight.com/?lang=hun>

Internet13: Blokklánc fogalma, jellemzői, Letöltés dátuma: 2022.09.06, Forrás: <https://ergomania.hu/ux-szemponthol-legerdekesebb-blokklanc-alkalmazasok/>

Internet14: Okos szerződések jellemzői, Letöltés dátuma 2022.09.13., Forrás: <https://hold.hu/lexikon/okos-szerzodes/>

Internet15: A dolgozó méh különös világa, <https://mezgyogvasz.hu/dolgozo.html>

Internet16: <https://www.mezfutar.hu/lexicon/item/28>

Internet17: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-strategy>

Internet18: <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20200519STO79425/mit-tesz-az-eu-a-fenntarthato-elelmiszerellatas-erdekeben>

Mézárak forrásai: Letöltés dátuma: 2022.04. 16. Forrás: <https://online.auchan.hu/shop/elelmiszer/tartos-elelmiszerek/mez-lekvar-es-mogyorokrem/mez.c-5711?qq=%7B%7D>
<https://www.vitalabo.hu/hoyer/bio-akacmez-tavaszi-viragokkal>

Létező IoT méhészeti rendszerek:

ApiS, Portugália: Letöltés dátuma, 2022.11.23. Forrás: <https://apisprotect.com/>

Arnia, Kalifornia: Letöltés dátuma: 2022.11.24. Forrás: <https://www.arnia.co/>
<https://www.arnia.co/product-page/in-hive-sensor>

Beesmart, Bulgária: Letöltés dátuma: 2022.10.07. Forrás: <https://pollenity.com/>

Hivetracks, Kalifornia: Letöltés dátuma: 2022.11.13. Forrás: <https://www.hivetracks.com/>

Méhészeti applikáció: Beetight: Letöltés dátuma: 2022.10.24. Forrás: <https://www.beetight.com/>

9. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. táblázat A magyarországi méhcsaládok száma, 1887–1907	6
2. táblázat Mézfelvásárlási árak 2021-ben és 2022-ben	11
3. táblázat A méhészt éves feladatai	23
4. táblázat Vándorlás lebonyolítása gazdaságomban	26
5. táblázat Méhészeti eszközök árai	28
6. táblázat Méhészeti bevételek modellezése, saját készítés	29
7. táblázat Mézek felvásárlási árai és bevételek	29
8. táblázat Méhészeti kiadások (méhészeti eszközök), saját számítás	30
9. táblázat Mézek és kristálycukor összehasonlítása	35
10. táblázat Anya éve * Népeség Crosstabulation	40
11. táblázat Test Statisticsa.....	41
12. táblázat Test Statisticsa.....	41
13. táblázat Pearson korreláció	43
14. táblázat Variancia analízis	44
15. táblázat Spearman-féle korreláció	44
1. ábra Szenzor a kaptáron belüli nyomás érzékelésére	14
2. ábra Hálózatok felépítése, C ábrán a blokklánc látható.....	17
3. ábra Balmazújvárosi telephely.....	19
4. ábra Tiszacsegei telephely	19
5. ábra Nagyboconádi típusú kaptár két méhcsaláddal.....	21
6. ábra Telelő méhcsaládok	22
7. ábra Éves átlaghőmérséklet, trend és anomáliák Balmazújvárosban (1979-2022)	24
8. ábra Éves átlaghőmérséklet, trend és anomáliák Tiszacsegén (1979-2022)	25
9. ábra Méhészet SWOT analízise.....	32
10. ábra A méz felvásárlási és fogyasztói átlagára Magyarországon	34
11. ábra Digitális eszközök használati lehetőségei a méhészeti munkákban	38
12. ábra Anya életkora és akácméz termelés kapcsolata	42
13. ábra Az IoT rendszer működése	50

10. Mellékletek

1. számú melléklet: A statisztikai próbákhoz felhasznált adatok (saját forrás)

Méhcsalád sorszama	Méhészeti adatok								
	Anya színe	Anya éve	Népe sség	Nyílt fiasítás	Fedett fiasítás	Mézes keretek	Akác (kg)	Akác 2. (kg)	Naprafor gó (kg)
1	Kék	2015	2	2	5	6	21	14	15
2	Kék	2015	3	1	4	5	20	14	14
3	Kék	2015	3	2	4	6	22	13	14
4	Kék	2015	2	2	5	5	20	15	15
5	Piros	2013	2	2	4	5	22	13	15
6	Zöld	2014	3	2	3	5	20	11	13
7	Zöld	2014	2	2	4	4	19	15	15
8	Piros	2013	3	1	4	3	20	12	16
9	Zöld	2014	3	2	5	4	22	15	15
10	Zöld	2014	3	2	4	5	20	16	14
11	Zöld	2014	3	2	4	4	18	14	15
12	Piros	2013	1	1	2	2	13	8	8
13	Kék	2015	2	2	3	4	19	14	14
14	Kék	2015	3	2	2	3	19	13	13
15	Jelölet len	2015	3	1	2	4	18	16	14
16	Kék	2015	3	2	3	4	20	16	15
17	Kék	2015	3	1	2	5	20	14	16
18	Piros	2013	2	1	2	5	22	15	16
19	Zöld	2014	3	2	2	6	20	14	15
20	Piros	2013	3	2	3	5	19	15	16
21	Zöld	2014	3	1	4	6	20	16	15
22	Kék	2015	3	2	3	5	18	15	14
23	Kék	2015	2	2	4	5	22	15	15
24	Kék	2015	2	2	3	5	19	14	15
25	Kék	2015	3	1	4	6	20	15	14
26	Zöld	2014	3	2	3	4	20	15	13
27	Kék	2015	2	2	4	5	21	14	14
28	Zöld	2014	3	1	3	6	19	16	15
29	Zöld	2014	2	2	3	6	22	15	16
30	Zöld	2014	2	2	4	6	24	15	15
31	Piros	2013	3	2	3	5	22	16	14
32	Kék	2015	2	2	4	5	20	18	15
33	Kék	2015	3	2	5	5	20	17	15
34	Zöld	2014	3	2	4	4	19	14	15
35	Kék	2015	3	2	3	5	18	15	15
36	Piros	2013	1	0	0	2	14	7	7
37	Piros	2013	2	1	3	7	19	15	16

38	Kék	2015	2	2	4	4	20	14	16
39	Kék	2015	3	2	3	5	20	16	16
40	Zöld	2014	3	1	4	6	18	15	14
41	Zöld	2014	3	1	5	5	22	13	16
42	Zöld	2014	3	1	3	8	19	15	15
43	Zöld	2014	3	1	5	6	21	14	17
44	Kék	2015	2	1	5	5	20	16	16
45	Zöld	2014	3	1	4	6	23	15	15
46	Piros	2013	2	1	3	6	22	16	17
47	Kék	2015	3	1	3	5	18	15	14
48	Kék	2015	3	1	3	6	17	18	14
49	Zöld	2014	2	1	4	7	20	17	16
50	Zöld	2014	1	1	3	3	11	9	5

2. számú melléklet

Leíró statisztika - Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Akác1 kg	50	19,64	2,328	11	24
Akác2 kg	50	14,44	2,120	7	18

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Akác2 kg - Akác1 kg	Negative Ranks	49 ^a	26,00	1274,00
	Positive Ranks	1 ^b	1,00	1,00
	Ties	0 ^c		
	Total	50		

a. Akác2 kg < Akác1 kg

b. Akác2 kg > Akác1 kg

c. Akác2 kg = Akác1 kg

Frequencies

		N
Akác2 kg - Akác1 kg	Negative Differences ^a	49
	Positive Differences ^b	1
	Ties ^c	0
	Total	50

a. Akác2 kg < Akác1 kg

b. Akác2 kg > Akác1 kg

c. Akác2 kg = Akác1 kg

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Mecsei Róbert
A Hallgató Neptun kódja:	FORZ8D
A dolgozat címe: feltárása egy méhészetben	Méhészeti technológia elemzése, digitális lehetőségek
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Növénytermesztési- tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Agronómia tanszék - Károly Róbert Campus

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Debrecen, 2023 november 6


Hallgató aláírása

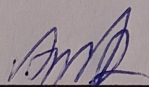
NYILATKOZAT

Mecsei Róbert (hallgató Neptun azonosítója: FORZ8D) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő, 2023 év október hó 31 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.